

УДК 621.87.21

DOI 10.36910/6775-2313-5352-2021-18-7

Диня В.І., Білик С.Г.

Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Бережанський агротехнічний інститут»

ОБГРУНТУВАННЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАГОТОВОК СПЕЦІАЛЬНИХ ЗІРОЧОК ТРУБЧАСТИХ КОНВЕЄРІВ

Підвищення продуктивності праці в агропромисловому комплексі, харчовій, переробній промисловостях, та інших спонукає до розширення технологічних можливостей транспортуючих пристроїв, які мають широке застосування у технологічних процесах механізованого завантаження сипких матеріалів сільськогосподарського виробництва. При цьому важливим є виготовлення робочих органів транспортуючих і змішувальних пристроїв у вигляді окремих секцій.

В сільському господарстві трубчасті конвеєри набули широкого застосування для транспортування сипких матеріалів, а також в хімічному машинобудуванні, верстатобудуванні, гірничорудному устаткуванні і підйомно-транспортуючих пристроях. Одним із важливих питань надійності роботи гнучкого трубчастого конвеєра є забезпечення надійності роботи приводу односторонньої дії, які здійснюють передачі крутних моментів в одному напрямку, а в іншому його стопоріння. Такі приводи широко використовують у сільськогосподарських машинах, мотоциклах, велосипедах, насосах, та інших транспортних технологіях.

Важливим моментом при виробництві таких приводів є розроблення прогресивного технологічного процесу виготовлення приводних дисків (зірочок), які мають складний профіль для технології їх виготовлення.

Ключові слова: техніко-економічне обґрунтування, зірочок трубчастих конвеєрів, технологічні процеси.

Огляд та аналіз попередніх досліджень. Питаннями виготовлення тонкостінних заготовок різних деталей присвячені роботи науковців Жолобов О.О., Кирилович В.А., Мельничук П.П., Яновський В.А. [1], Гевко Б.М., Гевко І.Б., Радик Д.Л. [2], Гурик О.Я., Диня В.І., Олексішин О.В. [3], та інші. Однак цілий ряд виготовлення специфічних деталей приводних дисків трубчастих конвеєрів потребують свого подальшого вирішення і дослідження.

Виклад основного матеріалу. При визначенні техніко-економічних параметрів виготовлення заготовок дисків трубчастих конвеєрів наведено порівняння трьох технологічних процесів з відповідними операціями, затратами часу і розходом матеріалів. В багатьох випадках при розрахунках не було включено капітальних витрат, оскільки виробництво не є серійним або крупно серійним чи масовим, а порівняння проведемо в умовах діючого виробництва з використанням різних технологічних процесів оброблення. На рис.1 приведена схема приводу гнучкого трубчастого конвеєра, який забезпечує транспортування аипких матеріалів по криволінійних трасах [4].

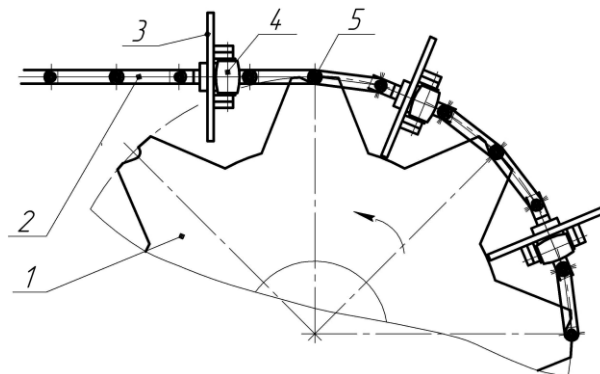


Рис. 1. Приводний механізм гнучкого трубчастого конвеєра: 1 – спеціальний приводний елемент; 2 – приводний безвтулковий ланцюг;

3 – круглі подаючі диски; 4 – опорні еластичні ролики; 5 – поверхня зачеплення.

На рис.2 представлена конструкція спеціальної приводної зірочки гнучкого трубчастого конвеєра.

Крім опрацьованих у роботі варіанту механічного оброблення заготовки спеціальної зірочки [1], альтернативні варіанти виготовлення заготовки базуються на застосуванні лазерної і плазмової технології.

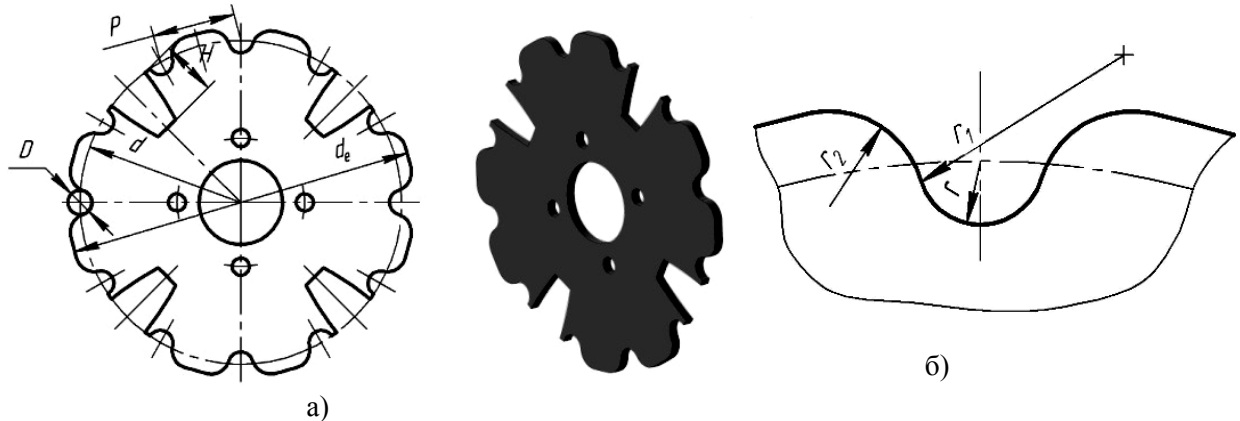


Рис. 2. Конструкція спеціальної приводної зірочки: а) зірочка; б) конструктивні параметри впадини

Плазмове різання металу – різновидність оброблення, у результаті якого в якості різального інструменту використовується нагріта за допомогою електричної дуги до надвисокої температури струменем повітря в іонізованому стані. Між електродом і металом, який необхідно різати, запалюється електрична дуга. Газ під високим тиском (декілька атмосфер) подається в сопло, а електрична дуга перетворює газ в струмінь плазми (температура: 5000-30000 градусів, швидкість різання: від 500 до 1500 м/сек.)

Технічна характеристика процесу плазмового різання: точність позиціонування з використанням комп'ютерного проектування розміщення деталей на площині стола – 0,1 мм; точність плазмової різки $\pm 0,25$ мм, шорсткість Rz – 60-80, максимальний габарит листового металу – 1500x3000 мм.

В основі лазерного різання лежить технологія розрізання матеріалу лазерним променем регулювання потужності. Лазерне різання, обладнання якого дозволяє працювати з товщиною матеріалу ≤ 20 мм є передовою технологією і дозволяє отримати найточніше розрізання матеріалу.

Суть технологічного процесу різання простий. Лазерний промінь фокусується на поверхні оброблюваного металу й нагріває його до надвисоких температур. Метал починає плавитися і випаровуватися. Лазерне різання металу дозволяє уникнути великої кількості відходів при забезпеченні високої точності заготовки.

У процесі різання відсутній будь-який механічний вплив. Висока точність дозволяє вирізати складні конструкції без дефектів, нерівностей зрізу і задирок. Будь-які деталі після лазерного різання не потребують додаткового оброблення. Точність лазерного різання досить висока, як правило, допуск лежить у межах 0,1–0,01 мм.

Для різання металу використовують верстати на основі газових CO₂– лазерів. Лазерні установки працюють у безперервному або імпульсно-періодичному режимі випромінювання.

Нижче подано три варіанти оброблення спеціальної зірочки з застосуванням коопераційної технології оброблення на металорізальних верстатах плазмового та лазерного оброблення (табл.1).

Собівартість плазмового та лазерного оброблення взято з Інтернету пропозицій фірм Амадей (верстат плазмового різання Thermal Dynamics, США і верстат лазерного різання Bystronic Bystar 4025, Швеція).

Застосування штампованої листової заготовки з механічним обробленням деталі (варіант 1) і лазерного різання (варіант 3) є приблизно рівноцінні витрати за вартістю, проте варіант 3 спрямований на зменшення виробничих витрат.

Таблиця 1

Порівняльні технології виготовлення спеціальної лазерної зірочки (вихідні дані)

Варіант 1. Поопераційна технологія механічного оброблення		Варіант 2. Технологія оброблення плазмовим різанням металу		Варіант 3. Технологія лазерного оброблення	
Операція	T _{шт.} , хв	Операція	T _{шт.} , хв	Операція	T _{шт.} , хв
Різання і штампування заготовки	3,1	Плазмове різання	1700*	Лазерне різання	1980*
Токарне оброблення	8,7	Токарне оброблення	5,6	Токарне оброблення	2,2
Зубофрезерне оброблення	7,8	Зубофрезерне оброблення	7,8		
Пресова	3,2				
*подано довжину різання (мм)					
Розхід матеріалу (кг) Лист 12 Сталь 45					
9,2		7,6		6,8	
Вартість заготовки (грн) (Вартість 1т – 11940грн)					
91,50		75,60		67,60	

Собівартість 1м плазмового різання – 14,60 грн.

Собівартість 1м лазерного різання – 18,66 грн.

Собівартість (середня) 1м. год. механічного оброблення за даними заводу "Техінмаш" (м.Тернопіль) становить 38,8 грн.

Розрахунок собівартості оброблення деталі за різними технологічними процесами зведено у табл. 2.

Таблиця 2

Зведений розрахунок собівартості виготовлення зірочки

Статті витрат	Вартість (грн.)		
	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
Матеріали	91,50	76,50	67,60
Технологічні і виробничі витрати	14,74	33,48	39,36
Усього	106,24	109,98	106,94

Висновки. На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки.

1. Проведено порівняльний аналіз техніко-економічного обґрунтування процесів виготовлення приводних зірочок транспортних конвеєрів способами штампування, лазерної і плазмової технологій.

2. Проведено техніко-економічний розрахунок 3х технологічних процесів виготовлення зірочок трубчастих конвеєрів і встановлена доцільність використання лазерного оброблення.

Інформаційні джерела

1. Жолобов О.О., Кирилович В.А., Мельничук П.П., Яновський В.А. Технологія автоматизованого виробництва. Житомир. ЖДТУ. 2008. 14 с.

2. Гевко Б.М., Гевко І.Б., Радик Д.Л. Технологія сільськогосподарського машинобудування. Київ: Кондор. 2006. 496с.

3. Гурик О.Я., Диня В.І., Олексишин О.В. Особливості конструкції приводів гнучких трубчастих конвеєрів. Транспортні технології. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка зб. наук. праць. Харків. 2011. Вип. 111. С. 104 - 111.

4. Диня В.І. Підвищення ефективності виготовлення деталей приводних механізмів машин односторонньої дії. Автореферат кандидата технічних наук. Тернопіль. 2012. ТНТУ імені Івана Пулюя. 20 с.

5. Гевко Б.М. та інші. Технологія сільськогосподарського машинобудування. К. Кондор. 2006. 490с.

6. Диня В.І. Підвищення ефективності виготовлення деталей приводних механізмів машин односторонньої дії. Автореферат кандидата технічних наук. Тернопіль. 2012 ТНТУ імені Івана Пулюя. 20 с.

7. Диня В.І. Техніко-економічне обґрунтування технологічного процесу виготовлення заготовок спеціальних зірочок трубчастих конвеєрів. Матеріали п'ятнадцятої наукової конференції Тернопільського національного технічного університету. Тернопіль. ТНТУ. 25 с.

Dynja V., Bilyk S.

Separated Subdivision of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine Berezhanly Agrotechnical institute

RATIONALE FOR MANUFACTURE OF PREPARATIONS OF SPECIAL STARS OF TUBULAR CONVEYORS

Increasing labor productivity in the agro-industrial complex, food, processing industries, and others encourages the expansion of technological capabilities of transport devices, which are widely used in technological processes of mechanized loading of bulk materials of agricultural production. It is important to manufacture the working bodies of transporting and mixing devices in the form of separate sections.

In agriculture, tubular conveyors have become widely used for the transportation of bulk materials, as well as in chemical engineering, machine tools, mining equipment and hoisting and transporting devices. One of the important issues of reliability of the flexible tubular conveyor is to ensure the reliability of the one-way drive, which transmits torque in one direction, and in the other its locking. Such drives are widely used in agricultural machinery, motorcycles, bicycles, pumps, and other transportation technologies.

An important point in the production of such drives is the development of a progressive technological process for the manufacture of drive disks (sprockets), which have a complex profile for the technology of their manufacture.

Key words: *technical and economic substantiation, stars of tubular conveyors, technological processes.*

Дыня В.И., Билык С.Г.

Обособленное подразделение Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Бережанский агротехнический институт»

ОБОСНОВАНИЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК СПЕЦИАЛЬНЫХ ЗВЕЗД ТРУБЧАТЫХ КОНВЕЙЕРОВ

Повышение производительности труда в агропромышленном комплексе, пищевой, перерабатывающей промышленности и других побуждает к расширению технологических возможностей транспортирующих устройств, имеющих широкое применение в технологических процессах механизированной загрузки сыпучих материалов сельскохозяйственного производства. При этом важно изготовления рабочих органов транспортирующих и смесительных устройств в виде отдельных секций.

В сельском хозяйстве трубчатые конвейеры получили широкое применение для транспортирования сыпучих материалов, а также в химическом машиностроении, станкостроении, горнорудном оборудовании и подъемно-транспортирующих устройствах. Одним из важных вопросов надежности работы гибкого трубчатого конвейера является обеспечение надежности работы по поводу одностороннего действия, которые осуществляют передачи крутящих моментов в одном направлении, а в другом его стопорения. Такие приводы широко используются в сельскохозяйственных машинах, мотоциклах, велосипедах, насосах и других транспортных технологиях.

Важным моментом при производстве таких приводов является разработка прогрессивного технологического процесса изготовления приводных дисков (звездочек), которые имеют сложный профиль для технологии их изготовления.

Ключевые слова: *техничко-економическое обоснование, звездочек трубчатых конвейеров, технологические процессы.*