

ТЕХНОЛОГІЧНІСТЬ КОНСТРУКЦІЙ ГВИНТОВИХ ЗАВАНТАЖУВАЧІВ

Паладійчук Юрій Богданович к.т.н., доцент
Тарасюк Юрій Миколайович аспірант
Кашпрук Юрій Михайлович студент
Вінницький національний аграрний університет
Paladiychuk Yu.
Tarasyuk Yu.
Kashpruk Yu.
Vinnytsia National Agrarian University

Анотація: *приведено аналіз технологічності конструкцій гвинтових завантажувачів сипких матеріалів. Приведена нова конструкція гвинтового завантажувача з пересувним механізмом для зменшення травмування в зоні переходу матеріалу з горизонтальної секції на вертикальну сипких і особливо насінневих матеріалів.*

Ключові слова: *гвинтові завантажувачі, технологічність конструкції, собівартість виготовлення.*

Постановка проблеми

Створення нових і удосконалення існуючих конструкцій транспортно-технологічних механізмів сприяє подальшому розвитку виробництва, підвищенню продуктивності праці зменшення травмування насінневих матеріалів. За різними даними їх питома вага у завантажувально-розвантажувальних операціях, складає 40...45%. Тому на даний час основним завданням при розробленні прогресивних конструкцій гвинтових завантажувачів є відпрацювання їх конструкцій на технологічність з точки зору зменшення травмування, широку багатофункціональність, ремонтно-здатність та інше.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питаннями технологічності конструкцій присвячені праці Амірова Ю.Д. [1], Шатуновського Г.М. [2], Григор'єва [3], Герман Х. [4], Рогатинського Р.М., Гевко І.Б. [5], Баришев А.И., Бадишевський В.А. [6] та багато інших.

Мета роботи

Метою роботи розроблення технологічних основ створення гвинтових завантажувачів сипких матеріалів удосконалених конструкцій з покращеними техніко-економічними параметрами.

Реалізація роботи

Пересувний гвинтовий завантажувач (рис. 1) виконано у вигляді рами 1, на якій встановлено завантажувальний горизонтальний 2 і вертикальний 3 циліндричні кожухи з гвинтовими робочими органами – горизонтальним 4 і вертикальним 5 з приводами 6 з запобіжними муфтами. В лівому кінці горизонтального вала 4 виконано глухий отвір квадратної форми 7, який є у жорсткій взаємодії з правим кінцем гнучкого вала 8 квадратної форми по зовнішньому діаметру. Гнучкий квадратний вал 8 є у взаємодії з внутрішнім квадратним пазом 9 відкритої форми внутрішнього діаметра гнучкої гвинтової спіралі 10 з можливістю відносного осьового переміщення.

До кінця горизонтального циліндричного кожуха 2 жорстко приєднано гнучкий циліндричний кожух 11 для збільшення зони завантаження і покращення умов роботи завантажувача. На кінці гнучкого циліндричного кожуха 11 жорстко встановлено захисний наконечник 12 циліндричної форми з конічним кінцем для зручності його введення в купу сипкого матеріалу. Наконечник виконано циліндричної форми з осьовими пазами 13, які розміщені рівномірно по зовнішній циліндричній поверхні шириною більшою від максимальних розмірів зерен сипких матеріалів в 1,2...1,6 разів. Зверху до захисного наконечника 12 жорстко закріплена рукоятка 14 для зручності переустановки його з вибраної зони сипких матеріалів в інше місце.

Горизонтальний кожух 2 і вертикальний 3 з'єднані між собою відомою пересипною зоною 15 в яку встановлено нижній кінець вертикального гвинтового робочого органу 5. Пересипна зона 15 знизу закрита шибром 16 для очищення завантажувача після закінчення роботи. На виході вертикального кожуха 4 встановлено вивантажувальний лоток 17 відомої конструкції для транспортування сипких матеріалів в ємність 18. Вертикальний кожух 3 жорстко встановлено в

механізм регулювання кута його нахилу до горизонту 19.

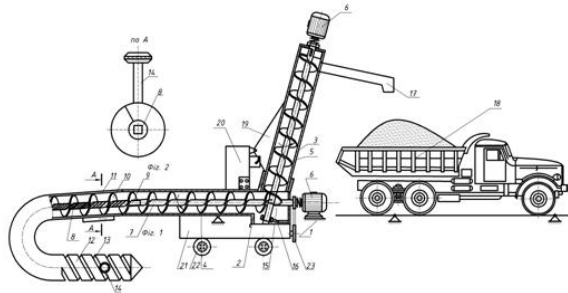


Рис. 1. Пересувний гвинтовий завантажувач

До рами 1 жорстко закріплено пульт керування 20, який може бути виконаний у вигляді підвісного пульта. Вал 5 вертикального робочого органу жорстко під'єднано зверху до електродвигуна 6. Під вивантажувальним лотком 19 встановлено ємність 20.

Для мобільності виконання транспортних операцій в зоні вертикального робочого органу 3 і 5 гвинтовий пересувний завантажувач встановлено на рухому підставку 21 з опорними колесами 22 відомої конструкції і індивідуальним приводом 23 відомої конструкції, який закритий захисним щитком, який не показано на кресленні.

Робота пересувного гвинтового завантажувача здійснюється наступним чином. Кінець гнучкої спіралі 10 з гнучким кожухом 9 і наконечником 12 вводять в купу сипкого матеріалу при цьому встановивши необхідні величини зазорів в пазах 12 захисної насадки разом з рукояткою 14. Після цього включають привід за допомогою пульта керування 20. За допомогою гнучкої спіралі 10 сипкий матеріал переміщується по горизонтальній трасі в жолобі 2 і в зону вивантаження об'ємного збірника циліндричної форми і звідси вертикальним гвинтовим робочим органом 5 в зону вивантаження і вивантажувальний лоток 20 і в ємність для збору матеріалу (кузов машини) 18 або різного типу тари. В разі вибору сипкого матеріалу з даної зони, завантажувальну секцію за допомогою рукоятки 14 переставляють в нове місце, або за допомогою рухомої підставки 21 переводять в інше місце відомим способом.

Технологічність конструкцій – параметр, який оцінює машину (деталь) по можливості оптимального використання матеріалів, засобів і часу для її виготовлення і ремонту.

При оцінці технологічності вирішуються наступні задачі: зниження маси і вартості застосовуваних матеріалів, зниження трудоемності оброблення деталей і складання машин, можливості використання засобів механізації і автоматизації, використання стандартних і уніфікованих деталей і елементів конструкцій (різи, шліці, шпонок, і т.п.), зменшення номенклатури деталей, підвищення ремонтпридатності, доступності вузлів, агрегатів, машин для регулювання і їх заміни.

Технологічність конструкції забезпечується застосуванням наступних принципів: простота конструкцій, мале число деталей і вузлів, що складаються; прості форми деталей і мінімальна матеріалоемність, максимальна уніфікація, нормалізація і стандартизація деталей і вузлів; можливість застосування простих заготовок з мінімальними припусками, використання прокату, штамповок і т.д.; застосування високопродуктивних технологічних процесів механічної оброблення; відсутність завищених потреб до точності виготовлення деталей і шорсткості поверхонь; простота і економічне складання вузлів і машин в цілому. Всі ці принципи повинні використовуватися без заниження якості машин, її економічності і надійності (довговічності і безвідмовності).

Технологічність конструкції може оцінюватися за допомогою основних і допоміжних показників.

До основних показників відносяться технологічна собівартість і трудоемність виготовлення деталей і складання машин. Технологічна собівартість C_T визначається за формулою:

$$C_T = C_M + C_3 + C_{ц.р.}, \quad (1)$$

де C_M – собівартість матеріалу;

C_3 – заробітна плата робітників з нарахуванням;

$C_{ц.р.}$ – цехові витрати на електроенергію, амортизацію обладнання, інструменту, пристосувань.

Трудоемкість виготовлення виробів визначається сумою трудомісткостей елементів виробу, що складається і виражається в нормогодинах.

Для оцінки технологічності одно типових конструкцій при наявності базової моделі можна використовувати наступні відносні показники технологічності. Рівень технологічності по технологічній собівартості:

$$K_{y.c.} = C_m / C_{б.т}, \quad (2)$$

де C_t – технологічна собівартість виробу, який розглядається;

$C_{б.т}$ – технологічна собівартість базового виробу.

Рівень технологічності по трудоемності виробу:

$$K_{y.т.} = T_{и} / T_{б.и} \quad (3)$$

де $T_{и}$ – трудоемність виготовлення виробу, який розглядається;

$T_{б.и}$ – трудоемність виготовлення базового виробу.

Для оцінки технологічної матеріаломісткості деталі може застосовуватися коефіцієнт використання матеріалу:

$$K_m = m_d / m_z, \quad (4)$$

де m_d – маса деталі; m_z – маса заготовки.

Технологічність конструкції залежить і від степені відповідності її технологічним можливостям виробництва, степінь використання стандартних, нормалізованих деталей і складальних одиниць і інше.

Основні вимоги до гвинтових завантажувачів сипких і насінєвих матеріалів з точки зору їх технологічності конструкції, крім загально прийнятих, є наступними:

- гвинтові завантажувачі сипких матеріалів в разі потреби, можуть бути забезпечені бункером з мінеральними добавками і механізмом регулювання кількості їх подачі, який з'єднаний з горизонтальним кожухом прозорим лотком, по довжині якого встановлені електромагнітні вібратори відомої конструкції, які з'єднані з пультом керування, який в автоматичному режимі здійснює включення;

- для мобільності в роботі кінці нижніх горизонтальних кожухів 23 доцільно оснащувати гнучкими елементами з переносними механізмами і регульовальними завантажувальними наконечниками;

- в разі необхідності ГЗ доцільно оснащувати електромагнітними вібраторами в місцях застою сипкого матеріалу з автоматичним їх включенням;

- для забезпечення необхідних умов не травмування насінєвого матеріалу в зоні перевантаження з горизонтальної до вертикальної секції необхідно створювати пересипну зону, яка знизу закрита шибєром для очищення завантажувача після закінчення роботи. Крім цього доцільно ГРО, які є у взаємодії з посівним матеріалом, виготовляти пластичними або з захисними елементами;

- для забезпечення універсальності гвинтових завантажувачів різної продуктивності доцільно в конструкціях забезпечити заміну вивантажувальних секцій на інші відомим способом і здійснювати регулювання величини подачі сипких матеріалів в завантажувальному кожусі;

- для мобільності виконання транспортних операцій в зоні вертикального робочого органу гвинтовий пересувний завантажувач доцільно встановлювати на рухому підставку з опорними колесами і індивідуальним приводом, керування яким здійснювати з пульта керування;

- для покращення умов транспортування вертикальні ГРО виготовляти Г-подібної форми, відкрита зверху причому співвідношення горизонтальної полицки до вертикальної становить в межах 2...7, при мінімальній величині вертикальної полицки не менше 2...4мм;

- для розширення технологічних можливостей ГРО їх можна проектувати зі змінними робочими органами різного службового призначення, наприклад, для змішування, вентиляції, пересипання, виготовлення кормових і опалювальних брикетів та інших операцій;

Використання стандартних, нормалізованих, уніфікованих деталей дозволяє зменшити об'єм проектування, трудоемність і собівартість виготовлення.

Висновки

Приведено аналіз технологічності конструкцій гвинтових завантажувачів сипких матеріалів.

Приведена нова конструкція гвинтового завантажувача з пересувним механізмом для зменшення травмування в зоні переходу матеріалу з горизонтальної секції на вертикальну сипких і особливо насінєвих матеріалів.

Розроблено 9 основних вимог до технологічності конструкцій гвинтових завантажувачів сипких і насінєвих матеріалів.

Приведені аналітичні залежності для визначення основних параметрів технологічності конструкцій гвинтових завантажувачів.

Список літератури

1. Амирова Ю.Д. Технологічність конструкції издлия: Справ. под. общ. ред. / Ю.Д. Амирова. – М.: Машиностроениу, 1990. – 768 с.



2. Шатуновський Г.М. Технологичность конструкции и экономическая эффективность сельськохозяйственного машин Mashgiz. / Г.М. Шатуновський. 1962. – 328 с.
3. Григорев А.М. Винтовые конвейеры/ А.М. Григорев. – М.: 1982.
4. Герман Х. Шнековые машины в технологиях ФРГ Л. / Х. Герман. 1975.
5. Рогатинський Р.М. Науково прикладні основи створення гвинтових транспортно-технологічних механізмів / Р.М. Рогатинський, І.Б. Гевко, А.Є. Дячун //– ТНТУ 2014, 208.
6. Барышев А.И. Расчет и проектирование транспортных средств / А.И. Барышев, В.А. Бадишевський // – Донецк 2008, 269 с.
- 7 Blekhtan I.I., Yaroshevich N.P. About expansion of applicability field of the stability integral criterion (extreme properties) in the problem about synchronization of the dynamic objects with nearly uniform relation //Advanced problems in mechanics. APM 2002. Proceedings of the XXX Summer School. – St.Petersburg: IPME RAS, 2003. – P.108–113.

References

1. Amirova YU.D. Tekhnologichnost' konstruksii izdiliya : Del . pod. obshch . red. / YU.D. Amirova . - М .: Mashinostroyeniye , 1990. - 768 s.
2. Shatunovskiy M. Tekhnologichnost' konstruksii i yekonomicheskaya effektivnost' sel's'kokhozyaystvenogo mashin Mashgiz . / G.M. Shatunovskiy . 1962. - 328 s.
3. Grigorev A.M. Vintovyye konveyery / A.M. Grigorev . - М .: 1982 .
4. German KH. Shnekovyye mashiny v tekhnologiyakh FRG L. / KH . German. 1975 .
5. Rohatyns'kyy R.M. Naukovo Prykladni osnovy sozdanyya Hvyntove transportno -tekhnolohichnykh mekhanizmv / R.M. Rohatyns'kyy , I.B. Hevko , A.YE. Dyachun // - TNTU 2014 , 208 .
6. Baryshev A.I. Raschet i proyektirovaniye trasportnykh sredstv / A.I. Baryshev , V.A. Badishevs'kiy // - Donetsk 2008, 269 s .

ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ ВИНТОВЫХ КОНВЕЙЕРНЫХ ЗАГРУЗЧИКОВ

Аннотация: приведен анализ технологичности конструкций винтовых загрузчиков сыпучих материалов. Приведена новая конструкция винтового загрузчика с передвижным механизмом для уменьшения травмирования в зоне перехода материала с горизонтальной секции на вертикальную сыпучих и особенно семенных материалов.

Ключевые слова: винтовые загрузчики, технологичность, себестоимость изготовления.

MANUFACTURABILITY STRUCTURES SCREW CONVEYOR DOWNLOADER

Summary: technological design spiral downloaders - a set of properties that determine its suitability to achieve optimum cost in the production, operation and maintenance of the set of quality indicators and conditions in their roles.

Basic requirements for screw downloaders and nasinevyh bulk materials in terms of their technological design, other than generally accepted, are as follows:

Screw drivers bulk materials, if necessary, can be equipped with a hopper with mineral additives and the mechanism regulating the amount of feed that is connected to the horizontal casing transparent tray, the length of which is set by electromagnetic vibrators known structures that are connected to the control panel which automatically carries inclusion.

For mobility in the lower end of the horizontal guards HZ advisable to equip the flexibility of portable bootable regulatory mechanisms and tips.

If necessary, it is advisable to equip HZ electromagnetic vibrators in areas of stagnation bulk material from their automatic inclusion.

To ensure the necessary conditions are not nasinevoho material injury in the area of transfer from horizontal to vertical sections must create peresyphu area that bottom gate closed to clean boot after work. In addition, it is advisable Grau, who is in collaboration with seeds, produce or plastic protective elements.

To ensure universal screw downloaders useful in various capacities designs provide replacement paged sections to other known way to regulate the size and feeding of bulk materials in the boot casing.

For the mobility performance of transport operations in the area of the vertical screw mobile working body boot advisable to set on moving base with supporting wheels and driven individual, who exercise control from the remote control.

To improve the transportation vertical Gro produce L-shaped open top shelf and the ratio of the horizontal to the vertical is within 2 ... 7, with a minimum value of vertical shelves at least 2 ... 4mm.

To expand the technological capabilities com you can design with replaceable working bodies various official purposes, such as mixing ventilation, pouring, feed production and heating briquettes and other activities.

Keywords: screw feeders, technology, manufacturing cost.