

Abanico Agroforestal. Janeiro-Dezembro 2021; 3:1-7. <http://dx.doi.org/10.37114/abaagrof/2021.5>
Desenvolvimento tecnológico. Recebido: 10/02/2021. Aceito: 17/07/2021. Publicado: 12/08/2021. Chave: e2021-11.

Acoplamento de caminhonete como tomada de força para equipamentos agrícolas fixos

Truck coupling as a power take-off for fixed agricultural equipment

Alejandro Martín-López¹, Ajax Jáuregui-Cárdenas¹, Guadalupe Orozco-Benítez² ID, Isaac Macías-Mendoza¹ ID, César Ibarra-Gudiño² ID, Bladimir Peña-Parra² ID, Sergio Martínez-González*² ID

¹Actividad profesional privada. Nayarit, México. ²Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit. Carretera de cuota Chapalilla-Compostela KM 3.5, Compostela, Nayarit, México. C.P. 63700. E-mail: sam_alex_1@hotmail.com, ajax_goku@hotmail.com, mgorozco63@gmail.com, isaacus95@gmail.com, cesaroctavio76@hotmail.com, bladiuan73@gmail.com, sergiotepic@hotmail.com

Link do video. [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=RYGWxIPOYqU](https://www.youtube.com/watch?v=RYGWxIPOYqU)

RESUMEN

A expressão tomada de força significa o eixo ou eixos que transmitem a potência para o mecanismo da máquina. É um eixo estriado numa extremidade, acionado por um motor. No presente trabalho, um acessório é proposto como uma tomada de força de caminhão para equipamentos agrícolas estacionários. Esta tomada de força consiste numa base e um eixo. Na base deste eixo há uma placa redonda que é parafusada diretamente no eixo direito do eixo traseiro do veículo. A proposta é que os veículos a serem fabricados tenham este acessório e custariam aproximadamente US\$50,00 (MX\$1000,00). Com este acessório, o empresário agrícola moverá equipamentos agrícolas fixos, tais como moinhos de ração, misturadores de ração e picadores. Este projeto conecta o eixo lateral do caminhão a um equipamento agrícola fixo de forma econômica e funcional.

Palavras-chave: alimentos, maquinaria, tecnologia, tomada de força.

ABSTRACT

The expression power take-off is used to indicate the rod or rods that transmit the mechanical power of a machine. It is an axial rod fluted at one end and driven by a motor. In the present work, the power take-off of a light truck is proposed as an accessory for stationary farm equipment. This power take-off consists of a base, and the rod or rods that transmit the mechanical power. At the base of the rods is a round plate that is screwed directly onto the back axis of the vehicle. The proposal is to install this accessory on vehicles at the factory, at an approximated cost of US\$50.00 (MX\$1000.00). With this accessory the farmer can power fixed farming equipment like fodder mills, food mixers and choppers. This design is an economical and functional way to connect the power take-off of the light truck to stationary farm equipment.

Keywords: foods, machinery, technology, power take-off.

INTRODUÇÃO

Na agricultura e pecuária como em qualquer indústria, a maioria dos equipamentos trabalha com um eixo que gira em seu próprio eixo; este eixo é acoplado à tomada de

força de tratores ou motores estacionários especialmente projetados para este fim. Atualmente, existem vários projetos de tomadas de força para altas e baixas rotações por minuto, que podem ser de gasolina, diesel (tratores agrícolas e motores estacionários) e motores elétricos. Entretanto, estes equipamentos especiais são caros e inacessíveis para o produtor agrícola em nosso meio rural, que normalmente carece de corrente elétrica. Sabe-se que o produtor agrícola e pecuário precisa de equipamentos que exijam energia, por exemplo, para bombas de água, geradores de energia, moinhos de forragem e picadores, misturadores de ração, transportadores de ração, entre outros. Levando em consideração o acima exposto, uma solução alternativa para o problema da aquisição de motores de tomada de força é a tomada de força dum caminhonete para equipamentos agrícolas fixos, já que a maioria dos produtores possui uma caminhonete com 4, 6 ou 8 cilindros, que também tem a vantagem de trabalhar com baixas e altas rotações por minuto.

Os bancos de dados do Banco Nacional de Patentes do Instituto Mexicano de Propriedade Industrial foram consultados e não foram encontrados registros nos bancos de dados, pedidos e desenhos industriais relacionados à tomada de força do caminhão para equipamentos agrícolas fixos, portanto, o processo de registro de patentes foi iniciado (Correa e Bergel, 1996; González, 2007).

Nos primeiros anos da União Americana, os agricultores usavam ferramentas manuais como foice e gadanha. Os bois lentos puxaram suas charruas. Mais tarde, durante mais dum século, eles usaram cavalos e mulas para puxar seus implementos agrícolas. A população cresceu nas cidades dos Estados Unidos, exigindo mais produção do campo para consumo doméstico e para exportação para países que queriam comprar. Os novos campos e fazendas eram maiores; eles não podiam ser trabalhados em sua capacidade máxima com pequenos implementos e força animal. Era necessário mais e melhor força motriz (Hunt, 1991).

Por volta de 1850, algumas máquinas maiores, como a segadora e debulhadora de grãos, acionadas por uma biela no eixo do equipamento que era puxado por animais, entraram em uso (Jonson *et al.* 1998; Arnal & Laguna, 2000). Também foram projetados pulverizadores e cortadores de relva puxados por animais que são acionados por um sistema de manivela e manivela de eixo, com uma caixa de engrenagens que proporciona uma multiplicação rotacional de 1 a 27 (Lopez *et al.* 1982a; Lopez *et al.* 1982b). A tomada de força da caminhonete para equipamentos agrícolas estacionários é baseado no sistema de biela e na caixa de engrenagens. O objetivo deste desenvolvimento tecnológico é permitir que agricultores ou empresários agrícolas com poucos recursos econômicos façam uso de equipamentos agrícolas fixos que requerem uma tomada de força, sem a necessidade dum trator agrícola ou motores elétricos.

MATERIAL E MÉTODOS

O acessório consiste num acoplamento de aço rígido de 4,5 polegadas de comprimento e 1,6 polegadas de diâmetro (ver figura 1), que instalado em série custaria aproximadamente US\$50,00 (MX\$1000,00). O acoplamento, como a toada de força do trator, tem uma serrilha padrão para extensões de eixos agrícolas e uma ranhura de travamento para evitar que a extensão do eixo escorregue para fora do acoplamento. A base do acoplamento consiste numa placa redonda que é aparafusada diretamente ao eixo direito do eixo traseiro do veículo. Outro modelo de tomada de força pode ser aparafusado aos parafusos de argola de tambor que se prendem ao aro da roda (Vaughn, 1988). É necessário levantar os pneus traseiros corretos e garantir que não haja movimento nos pneus restantes. Uma vez acoplado o equipamento forrageiro à tomada de força (acoplamento) por meio da extensão do eixo, o caminhão é colocado em marcha e é decidido se trabalha em baixas ou altas rotações de acordo com o equipamento agrícola a ser utilizado, então a posição apropriada é definida na caixa de câmbio do caminhão e a aceleração é iniciada até atingir a rotação indicada pelo fabricante do equipamento em questão. Esta tomada de força tem a vantagem de ter diferentes velocidades, incluindo a inversa, o que é vantajoso para desobstruir alguns equipamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um mecanismo é um dispositivo mecânico que tem o propósito de transferir movimento e/ou força duma fonte para uma saída (Erdman & Sander, 1998). E o termo acoplamento refere-se a um dispositivo que é usado para unir dois eixos em suas extremidades com o objetivo de transmitir potência. Existem dois tipos gerais de acoplamentos, rígidos e flexíveis. Acoplamentos rígidos são projetados para unir firmemente dois eixos de modo que nenhum movimento seja possível entre eles (Mott, 1995). A proposta é que os veículos devem ser equipados com tal acessório no momento da fabricação. A tomada de força do trator é um eixo, estriado na extremidade, acionado pelo motor e destinado a mover certos tipos de máquinas acopladas ao trator (Arnal & Laguna, 2000).

Quando o eixo é visto da parte traseira do trator, a rotação da tomada de força do trator é no sentido horário, portanto é necessário que a tomada de força do caminhão esteja no eixo direito do diferencial, pois se conectarmos o equipamento ao eixo esquerdo do diferencial, este último girará para a esquerda (Hunt, 1991; Halley, 1990). A Figura 2 mostra equipamentos agrícolas fixos conectados à tomada de força do caminhonete. Também é possível conectar equipamentos de dínamo para gerar eletricidade, misturadores horizontais ou verticais, assim como bombas de água e outros equipamentos industriais, desde que sejam fixos (Ortiz-Canavate, 1995).



Figura 1. Acoplamento como tomada de força



Figura 2. Equipamento agrícola fixo conectado à tomada de força do caminhonete

A tomada de força do trator destina-se a fornecer movimento e potência aos mecanismos internos de algumas máquinas, desde que essas máquinas estejam equipadas para receber movimento e potência. A expressão "tomada de força" significa o eixo ou eixos do trator que transmite potência ao mecanismo da máquina acompanhante (Liljedahl *et al.* 1984). A tomada de força pode ser usada com o trator parado ou em movimento e, neste último caso, a potência do motor é dividida entre o acionamento da máquina e o movimento do conjunto trator-máquina e no solo. As dimensões do elemento de conexão externa da tomada de força são padronizadas em nível internacional, com o comprimento, diâmetro e tamanho da estria sendo fixados, de modo que os fabricantes de máquinas acionadas por a tomada de força possam se adaptar a estas dimensões e qualquer máquina possa ser acoplada a qualquer trator (Arnal & Laguna, 2000). A velocidade normal do eixo da tomada de força é de aproximadamente 536 rpm, embora um segundo eixo com 1000 rpm já exista (Hunt, 1991).

Tanto na caminhonete quanto no trator, a tomada de força tem um sistema de conexão que é realizado por meio dum embreagem composta dum colarinho deslizante que, dependendo de sua posição, faz ou interrompe este movimento (Arnal & Laguna, 2000). As caminhonetes de 4, 6 e 8 cilindros são capazes de trabalhar em baixas e altas rotações por minuto, com o mesmo número de rpm ou mais do que a tomada de força do trator. Alguns caminhonetes têm um tacômetro que indica o número de rotações, dependendo da aceleração do motor. Quando um caminhão não tem um tacômetro, é necessário medir a circunferência do pneu (P) e de acordo com a quilometragem por hora (km/h) e dividida por 60 minutos, obtemos a rpm. Por exemplo, se uma caminhonete tem pneus com um perímetro de 1 metro, ao acelerá-lo a 40 km/h, ele percorrerá 40 000 metros em uma hora, ou seja, 40 000 rotações por hora, e estas divididas por 60 minutos, resulta que o eixo lateral do diferencial da caminhonete está girando a 666 rpm.

A potência do motor do trator, em contraste com a das caminhonetes e carros, é utilizada para diferentes objetos. Entretanto, os tratores não são unidades adequadas para muitas empresas de pecuária de porte familiar (Lopez *et al.* 1996). Além disso, o trator agrícola é muito lento de mover, de modo que hoje em dia os caminhões (com motores de 4, 8 cilindros ou maior capacidade) também são usados para gerar eletricidade, ar e para rebocar diferentes equipamentos agrícolas.

Há também veículos com uma segunda polia de força, outros têm um sistema hidráulico. E por último, mas não menos importante, a Mercedes Benz produziu um veículo com uma tomada de força frontal. Estes são dois circuitos auxiliares para o acionamento de elementos como roçadeiras ou varredoras com bombas de controle de fluxo (Mercedes-Benz, 2007).

No que diz respeito ao desempenho do motor a gasolina em comparação com o motor diesel, ainda não há resultados disponíveis. Entretanto, no México há um grande número de equipamentos agrícolas fixos que foram apoiados pelo Programa Aliança para o Campo da SAGARPA e muitos deles não estão funcionando devido à falta de trator ou corrente elétrica.

CONCLUSÃO

Este projeto conecta o eixo lateral do caminhão a um equipamento agrícola fixo, de forma econômica e funcional, de modo que os agricultores ou empresários agrícolas com poucos recursos econômicos, possam fazer uso de equipamento agrícola fixo que requer tomada de força, sem necessidade do trator agrícola ou motores elétricos.

AGRADECIMENTOS

Agradecimientos ao Conselho de Ciência e Tecnologia de Nayarit (COCYTEN).

LITERATURA CITADA

ARNAL APV, Laguna, BA. 2000. *Tractores y motores agrícolas*. 3 ed. Bilbao, España. Mundiprensa. Pp. 13-374. ISBN 84-7114-645-2.

CORREA CM, Bergel DS. 1996. *Patentes y competencia*. Buenos Aires, Argentina. Rubinzal-Culzoni. Pp. 7-33. ISBN 95-0727-094-9.

ERDMAN AG, Sandor GN. 1998. *Diseño de mecanismos, análisis y síntesis*. 3 ed. México DF. Prentice Hall. Pp. 1-30. ISBN 97-8970-170-163-8.

GONZÁLEZ CM. 2007. *Reporte de información técnica de patentes de "toma de fuerza de camioneta para equipos fijos agropecuarios"*. México DF. IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial). Pp. 78.

HALLEY RJ. 1990. *Manual de agricultura y ganadería*. México DF. Noriega-Limusa. Pp. 661-699. ISBN 96-8183-618-9.

HUNT D. 1991. *Maquinaria agrícola*. México DF. Limusa Pp. 271-275. ISBN 968-18-1308-1.

JOHNSON DM, Harper J, Lawver DE, Buriak P. 1998. *Mechanical technology in agriculture*. Danville. USA. Interstate Publishers, Inc. Pp. 1-20. ISBN 0-8134-3017-8.

LILJEDAHL JB, Carleton WM, Turnquist PH, Smith DW. 1991. *Tractores, diseño y funcionamiento*. México DF. Limusa. Pp. 337-360. ISBN 968-18-1703-6.

LÓPEZ GE, Ir JDB, Solís CG, Torres PN, De la Rosa PI. 1996. *Organización de operaciones agropecuarias*. México DF. Trillas. Pp. 9-20. ISBN 968-24-3741-5.

LÓPEZ GE, Ir JDB, Solís CG, Torres PN, De la Rosa PI. 1982a. *Maquinaria para manejo de cultivos*. México DF. Trillas. Pp. 67. ISBN 968-24-1156-4.

LÓPEZ GE, Ir JDB, Solís CG, Torres PN, De la Rosa PI. 1982b. *Cosechadora de forraje*. México DF. Trillas. Pp. 16. ISBN 968-24-1159-9.

MERCEDES-BENZ. 2007. *Toma de fuerza frontal* [en línea]. [consultado 4 mayo 2007]. Disponible en el *World Wide Web*: https://www.mercedes-benz-trucks.com/es_ES/brand/campanaespeciales.html

MOTT LR. 1995. *Diseño de elementos de máquinas*. 2 ed. México DF. Prentice Hall. Pp. 334-363. ISBN 97-0260-812-0.

ORTIZ-CANAVATE J. 1995. *Las máquinas agrícolas y su aplicación*. 5 ed. México DF. Mundiprensa. Pp. 1-56. ISBN 84-8476-117-7.

VAUGHN RC. 1988. *Introducción a la ingeniería industrial*. 2 ed. México DF. Reverté. Pp. 1-10. ISBN 84-2912-691-0.