

TENDENCJE ROZWOJOWE HAMULCÓW BEZPIECZEŃSTWA PILAREK SPALINOWYCH

Streszczenie

W artykule przedstawiono urządzenia uruchamiające hamulec pilarki istotnie podnoszące bezpieczeństwo w trakcie realizowanych nią prac. Dokonano także przeglądu sposobów uruchamiania hamulców bezpieczeństwa w odniesieniu do ergonomii pracy pilarkami.

Mimo wprowadzania do prac leśnych nowoczesnych i zaawansowanych technicznie maszyn, pilarki łańcuchowe pozostaną jeszcze przez długi czas podstawowym narzędziem przy pozyskiwaniu drewna. Pilarki możemy sklasyfikować ze względu na pojemność skokową na: małe, średnie, duże, bardzo duże; ze względu na użytkowników na: amatorskie, półprofesjonalne, profesjonalne XP; ze względu na rodzaj napędu: elektryczne, spalinowe, hydrauliczne i pneumatyczne; ze względu na sposób mocowania prowadnicy: na wysięgniku, bez wysięgnika. Pilarki spalinowe wyposażone są głównie w silnik spalinowy dwusuwowy, wysokoobrotowy. Można zaobserwować, że podczas konstruowania pilarek występują dwa sprzeczne cele, a mianowicie: dążność do zminimalizowania masy pilarki oraz pęd do zwiększenia mocy silników, a co za tym idzie i wydajności skrawania drewna. Pilarki łańcuchowe spalinowe zbudowane są z dwóch zasadniczych zespołów, a mianowicie: napędzającego i tnącego.

Źródłem napędu pilarek łańcuchowych są jedno-cylindrowe, chłodzone powietrzem, dwusuwowe silniki spalinowe z zapłonem iskrowym. Ponieważ są to silniki wysokoobrotowe, możliwy jest napęd piły łańcuchowej z wału korbowego bez pośrednictwa przekładni, a napęd na piłę łańcuchową jest przekazywany przez odśrodkowe sprzęgło, które włącza się, zależnie od modelu pilarki, przy prędkości obrotowej silnika wynoszącej 3000-4500 obr./min¹. Układ tnący pilarki składa się z piły łańcuchowej, prowadnicy oraz kółka napędowego osadzonego na bębnie sprzęgła. Piłę łańcuchową charakteryzują trzy parametry: długość prowadnicy, która jest zależna od zastosowanej prowadnicy, podziałka oraz grubość ognia prowadzącego. Najczęściej stosowane są łańcuchy o ogniwach: dłutowych i półdłutowych o podziałce 3/8" i 0,325". Natomiast prowadnice pilarek wykonywane są z trzech zgrzewanych ze sobą blach. Prowadnice mają obrotowe, ułożyskowane końcówki lub końcówki ślizgowe. Układ smarowania piły łańcuchowej składa się ze zbiornika umieszczonego w obudowie silnika, przewodu z filtrem i automatycznej pompki, najczęściej o regulowanym wydatku. Pompka jest napędzana z bębna sprzęgła, podaje więc olej tylko wtedy, gdy piła łańcuchowa jest w ruchu. Natomiast olej jest dostarczany do rowka prowadnicy i rozprowadzany przez ogniwa prowadzące.

Podstawowym urządzeniem pilarki istotnie podnoszącym bezpieczeństwo w trakcie wykonywanych nią prac jest hamulec. Hamulce są to urządzenia przeznaczone do zatrzymania lub zmniejszenia prędkości części maszyn znajdujących się w ruchu. W konstrukcji większości hamulców wykorzystano zjawisko tarcia. Hamulce są ważne z punktu widzenia bezpiecznej pracy pilarką spalinową. Funkcją ich jest skuteczne zablokowanie w bardzo krótkim czasie możliwości ruchu

łańcucha po prowadnicy w trakcie przypadkowego włączenia się sprzęgła. Jego zadaniem jest także bardzo szybkie wyhamowanie piły będącej w trakcie pracy w przypadku zaistnienia zagrożenia dla operatora. Zatrzymanie bębna z kółkiem napędowym powoduje jednocześnie zatrzymanie piły.

Powszechne zastosowanie w pilarkach mają hamulce taśmowe. Charakteryzują się one nieskomplikowaną budową, niewielką masą i skutecznym działaniem. Taśma hamulcowa opasująca zewnętrzny obwód bębna jest zamocowana jednym końcem do pokrywy sprzęgła lub korpusu silnika, drugim zaś (zbiegającym) do dźwigni dwustronnej bądź suwaka będącego pod działaniem sprężyny śrubowej. W stanie niezahamowanym między bębniem i taśmą występuje luz, a sprężyna choć napięta nie działa na taśmę, a więc jest zablokowana. Dopiero odblokowanie sprężyny przez mechanizm powoduje ruch zbiegającego końca taśmy, a więc skasowanie luzu i zetknięcie się jej z obwodową powierzchnią bębna. Dalsze zaciskanie się taśmy na bębnie jest powodowane tarciem między taśmą i bębniem [1].

Współczesne pilarki przenośne z piłą łańcuchową mają możliwość uruchamiania hamulca (odblokowania sprężyny zaciskającej taśmę) w dwojaki sposób: przez operatora za pomocą dźwigni (pełni ona także funkcję osłony ręki spoczywającej na przednim uchwycie, dlatego nazwano ją dźwignią osłonową) oraz samoczynnie (bezwładnościowo) - pod wpływem gwałtownego przyspieszenia pilarki [1].

Wymagania odnoszące się do konstrukcji hamulców dotyczą siły niezbędnej do przemieszczania dźwigni osłonowej przy ręcznym ich uruchamianiu i czasu hamowania piły. Norma PN-ISO 6535 określa siłę na dźwigni jako nie mniejszą niż 20 N i nie większą niż 60 N. Natomiast czas hamowania piły w żadnej próbie nie powinien przekraczać 0,15 s. Różnice w rozwiązaniach konstrukcyjnych hamulców poszczególnych firm dotyczą przede wszystkim mechanizmów uruchamiających oraz kąta opasania przez taśmę bębna sprzęgła. Doskonalenie konstrukcji polega na poszukiwaniu rozwiązań wymagających mniej czasu na uruchomienie hamulca od chwili zaistnienia groźnego zdarzenia oraz na uzyskaniu możliwie dużego kąta opasania taśmą bębna sprzęgła. Taśma hamulca wraz z mechanizmem uruchamiającym może być umieszczona w pokrywie sprzęgła, albo w korpusie silnika. Zależy to od rodzaju sprzęgła: w przypadku zamkniętego - w korpusie, a otwartego - w pokrywie. Zamocowanie hamulca w korpusie ułatwia pewniejsze (w dwóch punktach) osadzenie dźwigni osłonowej [1].

W trakcie pracy hamulec łańcucha może zostać uruchomiony na trzy sposoby: 1 - mechanicznie (można włączyć hamulec lewą ręką, za pomocą przedniej dźwigni), 2 - siłą bezwładności (jeśli górna część końcówki prowadnicy trafi na jakiś przedmiot powodujący tzw. odbicie, z dużą szybkością

siła bezwładności spowoduje automatyczne wyzwolenie hamulca), 3 - samoczynnie (bezwładnościowo, pod wpływem gwałtownego przyspieszenia obrotów pilarki).



Rys. 1. Widok tylnej dźwigni hamulca w pilarence
Fig. 1. View of the rear brake lever in the power chain saw



Rys. 2. Widok przedniej dźwigni hamulca pilarki w trakcie odbicia
Fig. 2. View of the front brake lever in the power chain saw during reflection

Prowadzone w obszarze bezpieczeństwa i ergonomii prace zaowocowały trzecim sposobem uruchomienia hamulca łańcucha, nazywanym systemem TrioBrake™. Nowością w konstrukcji tego systemu jest możliwość mechanicznego uruchomienia hamulca łańcucha prawą ręką, dzięki zastosowaniu nowej tylnej dźwigni hamulca. Dowodem sytuacji, w której nowa funkcja może okazać się bardzo przydatna, jest okrzesywanie, w trakcie którego dźwignia dodatkowego hamulca może okazać się szczególnie pomocna. W trakcie tych prac może nastąpić odbicie w kierunku wspinającym. Wtedy ruch pilarki jest zbyt wolny by nastąpiło bezwładnościowe włączenie hamulca, a lewa ręka nie sięga przedniej dźwigni. Zamiast tego użytkownik może włączyć hamulec prawą ręką korzystając z tylnej dźwigni. Dźwignia ta pozwala operatorowi na bardziej ergonomiczną pracę. Dzięki temu elementowi zmniejsza się zagrożenie obrażeniami wynikającymi ze złej ergonomii pracy. W sytuacjach takich, jak upadek do przodu, naturalną reakcją jest uruchomienie hamulca łańcucha prawą ręką. Jeśli operator zajął niewłaściwą pozycję przy pracy, może mu o tym przypomnieć wyzwolenie tylnej dźwigni. Dźwignia

hamulca tylnego nie przeszkadza w pracy. System TrioBrake™ to hamulec łańcucha uruchamiany na trzy sposoby: przednia dźwignia pozwala na mechaniczne uruchamianie hamulca lewą ręką, w razie odbicia bezwładność powoduje automatyczne wyzwolenie hamulca. Tylne dźwignia pozwala na mechaniczne uruchomienie hamulca prawą ręką. TrioBrake™ system, nie może zapobiec wystąpieniu odbicia, natomiast konstrukcja systemu pozwala na dodatkowe zmniejszenie zagrożenia obrażeniami w niektórych sytuacjach związanych z odbiciem bądź upadkiem [2].



Rys. 3. Widok przedniej dźwigni hamulca pilarki w trakcie uruchomienia go lewą ręką
Fig. 3. View of the front brake lever in the power chain saw during starting it using the left hand



Rys. 4. Widok tylnej dźwigni hamulca pilarki w trakcie uruchomienia go prawą ręką
Fig. 4. View of rear brake lever in the power chain saw during starting it using the right hand

System TrioBrake™ został wprowadzony na rynek w 2001 roku przez firmę Husqvarna. Ciągłe zyskuje on na popularności, dlatego producent postanowił zwiększyć liczbę modeli pilarek wyposażonych w niego.

Podsumowując, można stwierdzić, że system sprzyja przyjmowaniu bardziej ergonomicznej pozycji podczas pracy pilarką, gdyż maszyna wyposażona w dźwignię dodatkowego hamulca wymaga specyficznej postawy dla lepszej pracy. System ten powoduje, że użytkownik zgina nogi, a nie plecy, co jest istotne w trakcie bezpiecznej pracy pilarką. Wymusza on, aby pilarkę trzymać we właściwej pozycji, bo w przeciwnym razie włączy się mechanizm hamulcowy łańcucha [2].

Literatura

- [1] Więsik J.: Pilarki przenośne. 2002, s. 89-94.
- [2] Literatura firmowa 2009.

TENDENCIES OF DEVELOPMENT OF THE EMERGENCY BRAKES OF POWER CHAIN SAWS

Summary

The article presents devices activating the chain saw brake, which fundamentally increase safety during working with it. And there is made a review of ways of starting the emergency brakes in relation to work ergonomics of power chain saws.