

Pilarki do ścinki drzew

od 1990

Wymagania kwalifikacyjne do zawodu operatora pilarki do ścinki drzew

Zagadnienia związane z przygotowaniem do zawodu operatorów pilarek do ścinki drzew, regulują przepisy wydane przez dwa resorty:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2006 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu niektórych prac z zakresu gospodarki leśnej (Dz.U. Nr 161, poz. 1141 z 2006r.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. Nr 118, poz. 1263 z 2001r.).

od 1990

Pilarka do ścinki drzew



Z Rozporządzenia Ministra Środowiska Rozdział 3 „Pozyskiwanie drewna” § 21 wynika, że do pracy z użyciem pilarki można dopuścić wyłącznie pracowników, którzy ukończyli z wynikiem pozytywnym szkolenie. § 23 omawianego rozporządzenia mówi, że szkolenia, o których mowa w § 16 i 21, prowadzi się na zasadach i warunkach określonych w rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 12 października 1993 r. w sprawie zasad i warunków podnoszenia kwalifikacji zawodowych i wykształcenia ogólnego dorosłych (Dz.U. Nr 103, poz. 472 z 2006 r.) oraz określonych w rozporządzeniu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 3 lutego 2006 r. w sprawie uzyskiwania i uzupełniania przez osoby dorosłe wiedzy ogólnej, umiejętności i kwalifikacji zawodowych w formach pozaszkolnych (Dz.U. Nr 31, poz. 216 z 2006r.).

Natomiast według Rozporządzenia Ministra Gospodarki § 23

„Maszyny robocze, o których mowa w załączniku nr 1 do rozporządzenia: mogą być obsługiwane wyłącznie przez osoby, które ukończyły szkolenie i uzyskały pozytywny wynik sprawdzianu przeprowadzonego przez komisję powołaną przez Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego. Według rozporządzenia Ministra Środowiska operatorzy pilarek są szkoleni dla potrzeb leśnictwa, a dla pozostałych branż na ogół według rozporządzenia Ministra Gospodarki.

Pilarki do ścinki drzew

Pilarki z napędem spalinowym do ścinki drzew są podstawowym narzędziem ręcznym drwala i innych użytkowników. Pilarka jest urządzeniem wyposażonym w napęd silnika spalinowego w złożone układy oczyszczania powietrza i oczyszczania spalin. Pilarka składa się z dwóch podstawowych elementów: łańcucha tnącego poruszającego się wzdłuż prowadnicy oraz jednostki napędowej silnik spalinowy lub silnik elektryczny.

Swoje zastosowanie ma w:

- leśnictwie,
- energetyce,
- przedsiębiorstwach wodno-kanalizacyjnych,
- budownictwie ogólnym i drogowym,
- sadownictwie,
- straży pożarnej ,
- zieleni miejskiej.

Pilarka wyposażona jest w mechanizmy zapewniające bezpieczeństwo obsługującemu , takie jak:

- hamulec bezwładnościowy piły łańcuchowej,
- wychwytnik zerwanej piły łańcuchowej,
- osłona prawej ręki,
- blokada dźwigni gazu,
- łatwo dostępny wyłącznik zapłonu jako awaryjny wyłącznik narzędzia,
- układ skutecznego tłumienia drgań.

od 1990

Budowa silników spalinowych i zasada ich działania

Podstawowym zespołem pilarki do ścinki drzew jest silnik napędowy. Na konieczność uniezależnienia pilarki od źródła zasilania w energię i możliwość pracy w każdej pozycji w przestrzeni, największe zastosowanie znalazły jednocylindrowe dwusuwowe silniki spalinowe z zapłonem iskrowym. Zasada pracy silnika dwusuwowego różni się nieznacznie od zasady pracy silnika czterosuwowego. Jeśli w silniku czterosuwowym cykl pracy obejmuje cztery suwy tłoka, tzn. dwa obroty wału korbowego to w silniku dwusuwowym cykl pracy odbywa się w dwóch suwach, tzn. w ciągu jednego obrotu wału korbowego. Jest to możliwe dzięki wykorzystaniu dolnej strony tłoka to wstępnego sprężenia mieszanki w szczelnej skrzyni korbowej.

Kanał dolotowy doprowadza świeżą mieszankę paliwowo-olejowo-powietrzną przygotowaną w gaźniku do skrzyni korbowej w czasie ruchu tłoka w górę. Kanał przelotowy umożliwia przetłoczenie mieszanki paliwowej ze skrzyni korbowej do cylindra w czasie ruchu tłoka w dół. Kanał wylotowy umożliwia też ujście spalin z cylindra. W cylindrze rozpoczyna się sprężenie mieszanki paliwowej, pod tłokiem wytwarza się podciśnienie, które powoduje zassanie świeżej mieszanki po otwarciu kanału dolotowego. Tłok o ruchu posuwisto-zwrotnym silnika spalinowego w czasie pracy przyjmuje dwa skrajne położenia, do których dochodzi z maksymalną prędkością, zatrzymuje się i rusza gwałtownie w przeciwnym kierunku.

Położenia te nazywane są:

- górne, oznaczone w skrócie GMP (górne martwe położenie) lub ZZP(zewnętrzne zwrotne położenie),
- dolne, oznaczone w skrócie DMP (dolne martwe położenie) lub WZP (wewnętrzne zwrotne położenie).

Moment zapłonu ma istotne znaczenie dla poprawnej pracy silnika, powinien być także ustalony na tyle wcześniej przed dojściem tłoka do GMP aby ciśnienie powstałe po spaleniu mieszanki osiągało maksymalną wartość po przekroczeniu przez tłok GMP, a nie przez jego osiągnięciem. Wówczas cała energia rozprężających się gazów jest wykorzystana do przemieszczania tłoka do DMP na wykonanie pracy i momentu przeskoku iskry na elektrodach świecy zapłonowej jest określany kątem wyprzedzania zapłonu, a wartość kąta wyprzedzania mierzy się pomiędzy położeniem wykorbienia wału korbowego i osią cylindra.

od 1990

Silnik dwusuwowy jednocylindrowy z zapłonem iskrowym ma zalety i wady.

Zalety to:

- nieskomplikowana konstrukcja i mała liczba poruszających się części (minimum w silniku o rozrządzie tłokowym oraz o wstępnym sprężeniu mieszanki w skrzyni korbowej),
- wykorzystanie układu korbowego (w cylindrze spaliny rozprężają się podczas każdego obrotu wału korbowego),
- duża częstość spalania mieszanki (co dwa suwy tłoka), dzięki czemu zadowalającą równomierność biegu silnika pod obciążeniem zapewnia zastosowanie niezbyt ciężkiego koła zamachowego,
- umiarkowane koszty nabycia, obsługi i naprawy, lecz tylko nieskomplikowanego silnika o rozrządzie tłokowym i wstępnym sprężeniu mieszanki w skrzyni korbowej.

Wady to:

- znaczne obciążenia cieplne, duża częstość nagrzewania wnętrza cylindra (raz na dwa suwy tłoka): najsilniej nagrzewane części są względnie krótko i mało skutecznie chłodzone przez świeżą mieszankę, brak chłodzącego oddziaływania oleju silnikowego, jeżeli stosuje się smarowanie mieszankowe,
- małe napełnienie cylindra wobec konieczności ograniczenia strat przepłukiwania cylindra, mało dokładne usuwanie rozprężonych spalin, niekorzystne nagrzewanie się świeżej mieszanki podczas wstępnego sprężania,
- duże jednostkowe zużycie paliwa , z uwagi na znaczne straty przepłukiwania cylindrów, na ogół względnie niski stopień sprężania i niezbyt prawidłowe spalanie mieszanki,
- znaczna hałaśliwość pracy silnika : mała skuteczność uciszenia szmerów ssania i głośności wylotu spalin.

Silniki dwusuwowe przede wszystkim z uwagi na :

- niską sprawność całkowitą,
- większe jednostkowe zużycie paliwa od silników czterosuwowych,
- niską trwałość,
- dużą toksyczność spalin,
- dużą głośność pracy.

Czynnikami, które decydują o przydatności silników dwusuwowych do napędu pilarek, poza wyżej wymienionymi, są:

- łatwy rozruch,
- mała masa z uwagi na brak mechanizmu rozrządu , układu smarowania i chłodzenie powietrzem.

Korpus

Korpus to część silnika, do której mocowane są pozostałe elementy silnika, zespołu tnącego i sterującego. Składa się z uźebrowanego po stronie zewnętrznej cylindra, jedno- lub dwuczęściowego karteru, a w niektórych konstrukcjach z pokrywy skrzyni korbowej i podstawy silnika. W obu przypadkach oś cylindra jest prostopadła do osi podłużnej prowadnicy piły. Jak w większości przypadków silniki te są jednocylindrowe, dwusuwowe. We współczesnych konstrukcjach głowica cylindra stanowi jedną całość z cylindrem.

W głowicy znajduje się otwór do świecy zapłonowej. Cylinder i karter jest odlany ciśnieniowo z lekkich stopów. Wprasowywana w odlew tuleja stanowiąca gładzie cylindra jest chromowana lub niklowo-krzemowana w celu uzyskania odpowiednio wysokiej odporności na ścieranie i trwałość. W dolnej części korpusu silnika znajduje się szczelna skrzynia korbowa, którą od góry tworzy dolną część cylindra, a od dołu karter. Wewnątrz skrzyni korbowej znajduje się wał korbowy z korbowodem. Szczelność skrzyni korbowej jest warunkiem pracy silnika dwusuwowego, do niej bowiem zasysana jest mieszanka paliwowa przy ruchu tłoka do góry i ze skrzyni przelewana (tłoczona) nad tłok.

Układ tłokowo – korbowodowy

Układ tłokowy – korbowodowy składa się z :

- tłoka z pierścieniami uszczelniającymi, jednym lub dwoma. Tłok wykonywany jest (odlewany ciśnieniowo) z lekkich stopów (na przykład aluminiowych). Denka tłoka bywają płaskie lub lekko wypukłe. Pomiedzy bocznymi ściankami tłoka i cylindra istnieje szczelina (z uwagi na nagrzewanie się tłoka w czasie pracy) wynosząca 0,1–0,15 mm. Pierścienie tłokowe wykonuje się tak, by na końcach pierścieni był odstęp równy, co najmniej 0,2–0,3 mm – również z uwagi na nagrzewanie się. Przekroje pierścieni zwykle są prostokątne, o wysokości 1–2,5 mm; bywają jednak węższe pierścienie – o wysokościach 0,6 mm. Grubość pierścieni zależy od średnicy cylindra i wynosi od 1,9–2,5 mm. Grubsze pierścienie są bardziej sprężyste i trwalsze i zwiększają odprowadzenie ciepła od tłoka.

Korbowód jest prętem, który górnym końcem zwanym główką zamocowany jest w tłoku, a dolnym (stopką) – zamocowany na wale korbowym. Wykonany jest ze stopów lub ze stali. Przekrój korbowodu jest zwykle dwuteowy. Stopka we współczesnych pilarkach bywa zwykle nierozdzielna może być też rozdzielna.

Wał korbowy może mieć konstrukcję jednoczęściową lub może być złożony z kilku elementów. Przy niedzielonej stopie korbowodu wał korbowy wykonany jest najczęściej z trzech części – z dwóch czopów bocznych z ramionami oraz z czopu korbowego, połączonego na wcisk w otwory ramion czopów bocznych, po założeniu nań łożyska rolkowego i stopy korbowodu.

od 1990

Budowa i niedomaganie sprzęgła odśrodkowego

Sprzęgło odśrodkowe bezpośrednio przenosi ruch obrotowy wału korbowego na zębatkę napędową piły łańcuchowej. W wyniku działania siły odśrodkowej na będące w ruchu obrotowym szczęki, są one dociskane do wewnętrznej ścianki bębna sprzęgła. W wyniku wywołanego tarcia zanika ich poślizg względem bębna, wskutek czego wprawiają bęben w ruch obrotowy. Siła odśrodkowa rośnie z kwadratem prędkości obrotowej, stąd obroty włączania sprzęgła wynoszą w zależności od typu pilarki. W pilarkach można spotkać dwa systemy montowania bębna sprzęgła odśrodkowego na wale korbowym.

od 1990

Niedomagania sprzęgła odśrodkowego

Niedomaganie sprzęgła to nieprzenoszenie napędu na układ tnący bądź też stałe jego przenoszenie. Następuje to w przypadku zablokowania szczęk w pozycji sprzężenia ciernego z wewnętrznymi ściankami bębna. Przyczyną jest pęknięcie sprężyn przytrzymujących, widocznym objawem także jest awaria sprzęgła która jest utrudniona wprawianiem piły łańcuchowej w ruch lub przesuwaniem jej po prowadnicy w trakcie ciągnięcia za linkę rozrusznika. Zniszczone łożysko igielkowe wskutek niedostatecznego smarowania objawia się nienaturalnie głośną pracą sprzęgła. Łożysko to powinno być przynajmniej raz na tydzień smarowane wysokiej jakości smarem do łożysk tocznych. Z uwagi na zużywanie się powierzchni bębna współpracujących ze szczękami, należy kontrolować grubość jego ścianki i przy wielkości zużycia określonej przez producenta jako nadmiernej wymienić na nowy.

Układ zasilania i wydechowy

Układ zasilania silnika dwusuwowego ma zadanie dostarczenie do cylindra silnika odpowiedniej ilości mieszanki paliwowo-powietrznej, zmieszanej w odpowiednim stosunku oraz zapewnienie dostatecznej ilości smaru mechanizmowi korbowo-tłokowemu. W odróżnieniu od silników czterotaktowych, wyposażonych w oddzielny układ smarowania, silniki dwutaktowe smarowane są olejem dodawanym do paliwa. Schemat blokowy układów zasilania i wydechowym. Układ zasilania składa się ze zbiornika paliwa, smoka z filtrem paliwa – do pobierania paliwa ze zbiornika, przewodu doprowadzającego paliwo do pompy, zaworu paliwowego, pompy paliwowej, gaźnika i filtru powietrza. Stosowane są dwa sposoby podawania paliwa do gaźnika: wymuszony (za pomocą pompy paliwowej) i niewymuszony, wymagający umieszczenia zbiornika paliwa (wyptywającego pod własnym ciężarem) nad gaźnikiem. Pierwszy sposób, z pompą paliwową, pozwala na pracę pilarki w dowolnej pozycji – przy zastosowaniu pompy membranowej i membranowego gaźnika.

Zbiornik paliwa to naczynie o pojemności pozwalającej na 20–35 (45) minut ciągłej pracy pilarką. Przerwy w czasie pracy pilarki, związane z napełnieniem zbiornika wykorzystywane są zwykle na sprawdzenie zbiornika oleju do smarowania piły, do podostrzenia piły i są okazją do wypoczynku rąk pilarza narażonego w czasie piłowania na drgania. Najmniejsze pilarki mają zbiorniki paliwa o pojemności ok. 0,4 dm³, a największe o pojemności skokowej 120 cm³ – zbiorniki 1,3 dm³. Zbiornik paliwa jest umieszczony przy zespole sterującym. Zbiorniki paliwa zaopatrzone są w zawory powietrzne przeciwdziałające powstawaniu podciśnienia w zbiorniku paliwa, w miarę zużywania paliwa (przy zakręconym korku wlewowym).

od 1990

Gaźnik membranowy

Gaźnik membranowy służy do regulacji obrotów silnika i jest sterowany dźwignią gazu. Jest on podstawowym elementem układu zasilania, w którym odbywa się wymieszanie rozdrobnionych cząstek paliwa i oleju z powietrzem dając mieszanke o zmiennym składzie.

Gaźnik taki składa się z :

- korpusu,
- membrany zaworowej,
- membrany sterującej,
- zaworka iglicowego sterowanego membraną,
- przepustnicy ssącej powietrze,
- przepustnicy mieszanki paliwowej,
- dyszy maks. obrotów,
- duszy min. obrotów.

Skład mieszanki paliwowej powinien być taki, by całe paliwo zostało spalone w komorze spalania nad tłokiem. Do całkowitego spalenia 1 kg benzyny potrzeba około 15,5 kg powietrza. Jeżeli powietrza jest mniej, to mieszanka jest za bogata, a jeżeli więcej – to za uboga. Tak jak przy spalaniu każdego paliwa tę cechę mieszanki określamy tzw. współczynnikiem nadmiaru powietrza obliczanym z ilorazu ilości powietrza znajdującego się w mieszance do ilości powietrza, rzeczywiście niezbędnego do całkowitego spalenia paliwa znajdującego się w mieszance w cylindrze tuż przed zapłonem. Współczynnik nadmiaru powietrza mieszanki za bogatej jest mniejszy od jedności, a mieszanki za ubogiej – większy od jedności. Zapalenie mieszanki w cylindrze jest możliwe przy współczynniku zawartym w granicach 0,5–1,3, ale prędkość spalania przy wartościach współczynnika nadmiaru powietrza, mniejszych i większych od 0,8–0,9 maleje. Ponadto przy mieszance za ubogiej prędkość gazów spalinowych jest mniejsza. Silniki pilarek to silniki szybkoobrotowe i zmniejszanie się prędkości spalania ma w nich istotne znaczenie.

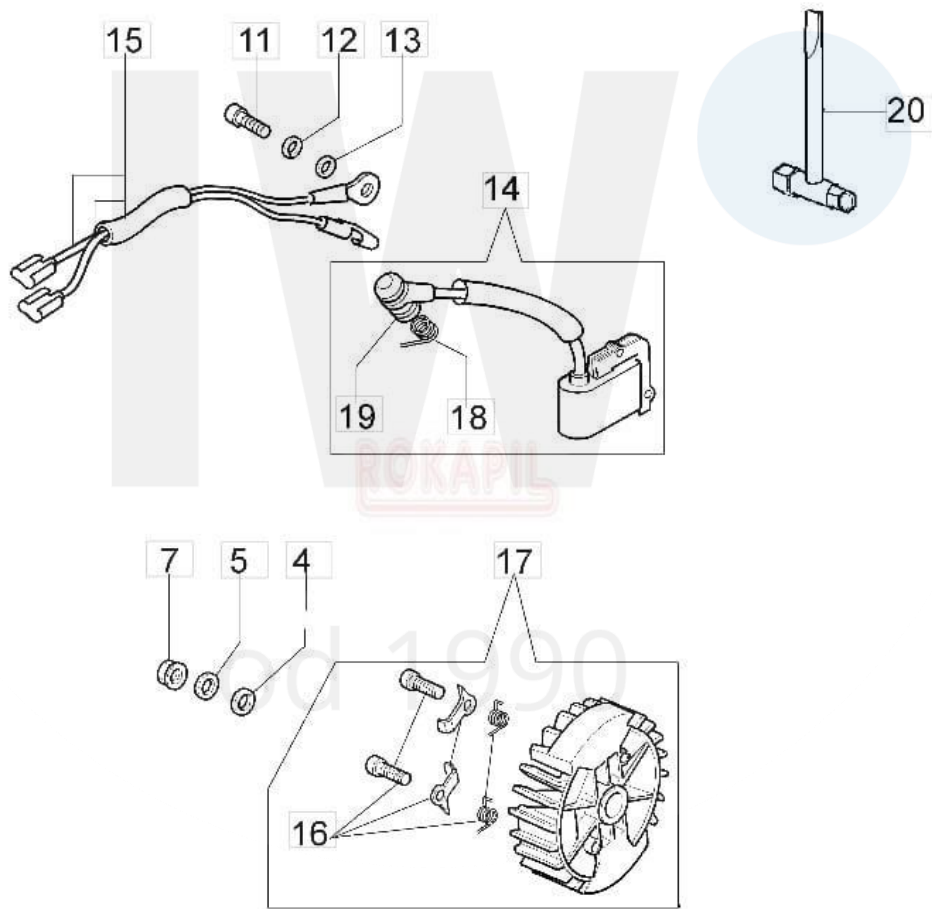
Układ zapłonowy

Układ zapłonowy ma za zadanie wywołanie iskry elektrycznej między elektrodami świecy zapłonowej i zapalenie mieszanki paliwowej w takim położeniu tłoka, aby było możliwe uzyskanie maksymalnego efektu spalania, a w konsekwencji maksymalnej mocy silnika. W jednocyldrowych dwusuwowych silnikach iskra musi się pojawić raz na jeden obrót wału silnika, gdy tłok zbliża się do górnego martwego punktu (GMP). Wyprzedzenie zapłonu, mierzone kątem, o jaki wał musi się obrócić, by dojść do pozycji odpowiadającej GMP, powinno być takie, aby cała mieszanka zdążyła się spalić, nim tłok zacznie ruch powrotny. Kąt wyprzedzenia zapłonu dla silników pilarek wynosi 24–30° i zależy od paliwa, stopnia sprężania mieszanki, temperatury.

od 1990

Zadaniem układu elektrycznego, stosowanego w nowoczesnych pilarkach, jest wytworzenie prądu do zasilania ogrzewania uchwytów pilarki i ewentualnie gaźnika. Grzejniki te nie są niezbędne do działania pilarki i do niedawna nie były znane. W pilarkach stosowane są układy zapłonowe iskrownikowe z wirującym magnesem trwałym. Sterowanie chwilą zapłonu dokonywane jest najczęściej elektronicznie (modułem zapłonowym), a rzadziej – w prosty sposób – uzwojeniem pierwotnym cewki zapłonowej. Największą zaletą elektronicznego układu zapłonowego jest możliwość uzyskania większych częstotliwości wyładowań iskrowych, co pozwala na zwiększenie prędkości obrotowej silnika. Pozwala na uzyskiwanie wyższego napięcia wtórnego rzędu 15 kV i więcej. Odpowiednio wcześniej następuje przeskok iskry między elektrodami świecy i zapalenie mieszanki paliwowo-powietrznej w cylindrze. Zalanie elementów układu zapłonowego masą izolacyjną pozwoliło na uniezależnienie jego działania od warunków atmosferycznych. W pilarkach są stosowane świece o gwincie znormalizowanym M14x1,25, długości 9,5 mm oraz czołowym układzie elektrod.

Części składowe układu zapłonowego i elektrycznego pilarki



Układ chłodzenia

Zadaniem układu chłodzenia silnika pilarki jest utrzymanie właściwej temperatury elementów silnika z uwagi na ich funkcjonalność, sprawność i trwałość. W pilarkach spalinowych stosuje się chłodzenie powietrzem. Do tego celu służy uźebrowanie cylindra i głowicy, wentylator, , pokrywa silnika i pokrywa wentylatora. Niezbędna powierzchnia zewnętrzna uźebrowania zależna jest od mocy silnika i powinna wynosić 810–870 cm²/kW, tak by ścianki cylindra miały temperaturę nie wyższą od 220–250°C. . Łopatki wentylatora umieszczone są zwykle na kole zamachowym, odlane ze stopów lekkich, z zatopionymi po wewnętrznej stronie magnesami trwałymi. Pokrywa dmuchawy jest w postaci siatki, przez którą zasysane jest powietrze. Strumień powietrza, napędzany łopatkami, specjalną wkładką jest kierowany na uźebrowanie cylindra i głowicy, pod pokrywę cylindra.

Chłodzenie powietrzem , zwane też bezpośrednim ma zaletę, że umożliwia szybkie nagrzewanie silnika , tak by po rozruchu silnik może pracować pod pełnym obciążeniem.

W skład systemu chłodzenia pilarek należy zaliczyć:

- wlot powietrza umieszczony w obudowie rozrusznika,
- podkładkę wiodącą,
- uźebrowanie cylindra,
- wentylator,
- osłonę cylindra wraz z filtrem powietrza.

Otwory wentylacyjne mogą być zatykane lub otwierane w zależności od warunków pogodowych, w jakich używa się pilarki. W zimie przy temperaturze poniżej -5°C mogą wystąpić trudności w pracy pilarką. W celu zwiększenia temperatury silnika w zimie zabudowuje się na obudowie rozrusznika specjalną osłonę, która ogranicza wlot zimnego powietrza i chroni wnętrze pilarki przed śniegiem.

Układ rozruchu

Do rozruchu stosowane są specjalne urządzenia zwane rozrusznikami. W pilarkach stosowane są rozruszniki ręczne zwykle, zamocowane bezpośrednio przy silniku, niekiedy zaś zdejmowane. Siła niezbędna do rozruchu silnika pilarki jest różna, zależy bowiem od wielkości silnika, stopnia sprężania, wymiarów koła linowego rozrusznika, temperatury silnika i innych czynników. Pomiar siły rozruchu dokonane na zimnym silniku przy temperaturze otoczenia 18°C wykazały następującą zależność do tej siły od pojemności silnika. W celu zmniejszenia siły niezbędnej do odciągania linki podczas rozruchu zwłaszcza przy dużych pilarkach, niektóre pilarki wyposażone są w dekompresor. Zasada działania dekompresora polega na tym, że podczas obrotu kółkiem linowym komora sprężania jest połączona z powietrzem atmosferycznym. Zmniejsza to parcie gazów na tłok w czasie sprężania. Natychmiastowy przyrost ciśnienia gazów w cylindrze zamyka połączenie komory z atmosferą. Dekompresor jest specjalnym zaworem wmontowanym w górną część ścianki cylindra silnika. Podczas rozruchu trzonek z grzybkim zaworu jest odciągnięty i komora sprężania kanałami w korpusie dekompresora połączona jest z powietrzem atmosferycznym.

Układ wydechu

W skład układu wydechowego wchodzi :

- tłumik,
- wyłapywacz iskier,
- katalizator spalin,
- osłona termiczna.

Tłumik w tym układzie służy do redukcji poziomu hałasu i odrzucania toksycznych spalin poza strefę pracy operatora. Ulatujące gazy spalinowe mają wysoką temperaturę, a znajdujące się w nich iskry mogą spowodować zapalenie się materiału łatwo palnego, jakim jest ściółka leśna. Niektóre typy tłumików wyposażone są w siatkę przeciwiiskrową, która powinna być czyszczona przynajmniej raz. Zadaniem katalizatora jest zmniejszenie toksyczności spalin.