

TEST LINY DYNAMICZNEJ

Pomysł na eksperyment narodził się w mojej głowie spontanicznie po przypadkowym uszkodzeniu liny asekuracyjnej w trakcie ćwiczeń. Eksperyment ten w skrócie polegał na dynamicznym obciążaniu celowo uszkodzanej liny. Interesowało mnie to, jak bardzo musi być uszkodzona lina zanim nastąpi jej zerwanie w warunkach standaryzowanych (przy ustalonej stałej masie i współczynniku odpadnięcia) pod wpływem dynamicznego oddziaływania siły. Wykorzystaliśmy do tego celu linę pojedynczą o ϕ 10,2 mm firmy Mamut model Galaxy z 1994 r. Lina, choć stara była w przeszłości mało używana (kilka do kilkunastu razy na wędkę, resztę żywota spędziła w szafie). Eksperyment polegał na kolejnych uderzeniach liny ciężarem wypełnionej kamieniami opony o masie ok. 30 kg. Uderzenia przeprowadzane były przy współczynniku odpadnięcia ok. 0,5. Lina poddana została, (w trakcie ćwiczeń na zrzutni 50 – ciu wstępnym uderzeniom). Lina była przełożona przez jeden przelot w postaci bloczka „FIXE”, a w układzie asekuracyjnym znajdował się „przyaucony” asekurant. Sposób asekuracji, w większości przypadków statyczny (przy zablokowanym przyrządzie). W trakcie 30- go uderzenia lina została pozbawiona koszulki w miejscu jej przegięcia w bloczku, na skutek przypadkowego owinięcia linki zwalniaaka wokół liny asekuracyjnej.

Dalsze zrzuty odbywały się już z uszkodzoną koszulką liny. Średni czas relaksacji liny wynosił ok. 4 – 5 min. Po przeprowadzeniu 30 – ciu zrzutów „ćwiczebnych” przy całej linie i 20-tu zrzutów „ćwiczebnych” przy uszkodzonej koszulce przystąpiliśmy do właściwego eksperymentu. Był on filmowany. Lina w czasie zrzutów zamocowana była do ringa (z pominięciem asekuranta) za pośrednictwem zablokowanego węzła HMS.

Przeprowadziliśmy kolejno po jednym uderzeniu przy postępującej planowo destrukcji liny:

1. Lina z całym rdzeniem (12 splotek), pozbawiona koszulki,
2. Lina z połową rdzenia (6 splotek),
3. Lina z 4 splotkami rdzenia,
4. Lina z 2 splotkami rdzenia.

Splotki rdzenia wybieraliśmy i przecinaliśmy losowo po każdym uderzeniu.

Czas relaksacji liny pomiędzy uderzeniami wynosił ok. 2 – 3 min.

W efekcie końcowym (jak łatwo zgadnąć) lina została zerwana.

Co zaobserwowałem:

- ✓ Lina jest bardzo wrażliwa na ciepło. Zaobserwowaliśmy „zeszklwienie” powierzchni liny w strefie gdzie stykała się ona z przelotem. Jest to spowodowane zapewne bardzo małym wsp. przewodzenia ciepła tworzyw sztucznych, a to skutkuje tym, że ogromne ilości ciepła, jakie wyzwala się w trakcie procesu hamowania nie są w stanie być rozproszone i rozproszone. Dochodzi do kumulacji ciepła w materiale liny, zwłaszcza w miejscach ich styku z innymi elementami łańcuch asekuracyjnego takich jak przelot czy druga lina. Zwłaszcza zetknięcie się kilku lin o różnych prędkościach przesuwu powoduje opłakane skutki. W naszym przypadku zaobserwowaliśmy przetopienie i zerwanie koszulki łącznie z nadtopieniem samego rdzenia (widoczne pozostałości stopionej koszulki drugiej liny na rdzeniu).
- ✓ Naprężona lina jest bardzo wrażliwa na przecięcie w miejscach styku. Niewykluczone, że zerwanie koszulki liny asekuracyjnej było również spowodowane tarcie liny o okładki bloczka.
- ✓ Lina po obciążeniu ulega trwałym deformacjom nie tylko podłużnym, ale również poprzecznym, zwłaszcza w rejonie przegięcia (styku z przelotem). Dochodzi tam zwłaszcza do spłaszczenia jej przekroju, co powoduje, że lina przy kolejnych (szybko po sobie następujących) uderzeniach styka się z powierzchnią karabinka w ściśle określony (wynikły z kształtu przekroju liny) sposób. Powoduje to nadmierną destrukcję liny na tym odcinku (na początku może to być zeszywnienie z czasem może dochodzić do rozluźnienia struktury włókien w linie i lina „puchnie” stając się ewidentnie wiatszą od reszty. My zaobserwowaliśmy początkowo spłaszczenie przekroju, zeszywnienie części liny tzw. „druć” i „zeszklwienie” obu płaskich powierzchni liny.
- ✓ Lina ulega dość trudnym do usunięcia skręceniom poosiowym. Wydaje się, że skręcanie się lin po obciążeniach może wynikać z dwóch przyczyn: wewnętrznej wynikającej ze struktury skręconych splotów rdzenia i ich wzajemnego ustawienia się w czasie obciążeń, oraz zewnętrznej, polegająca na tym, że karabinek bardzo rzadko ustawia się prostopadle w stosunku do przesuwającej się liny powodując tym samym wymuszone skręcanie liny pod obciążeniem. Ja skłaniam się bardziej do przekonania, że ta druga przyczyna jest dominująca, jeśli chodzi o poosiowe skręcanie liny.

- ✓ Temperatura liny w strefie rozciągania liny wzrasta. Nie badaliśmy tego w sposób ścisły, lecz organoleptyczny. Rdzeń był wyraźnie cieplejszy w rozciąganej strefie po każdym udarze w stosunku do części liny niebiorącej udziału w hamowaniu lotu. Przy ostatnim udarze ilości ciepła były tak duże, że doprowadziły do trwałego zespolenia ostatnich splotek rdzenia. Same splotki zamiast być luźne i wiotkie stały się wyraźnie sztywniejsze, a ich powierzchnia stała się „zeszklwiona”. Tam gdzie nastąpiło przerwanie rdzenia doszło do stopienia włókien (widoczne pod powiększeniem kropelki na końcach włókien). Ilości ciepła, jakie się wyzwalały w czasie rozciągania liny są ogromne. Ja sam poparzyłem się chwytając nieopatrznie za końcówkę przerwanego rdzenia.
- ✓ Hamowanie odbywało się za każdym kolejnym zrzutem łagodniej ze względu na mniejszy przekrój rdzenia i większe wydłużenie liny - większa droga hamowania. Siła uderzenia była z każdą próbą mniejsza, jednakże drastyczne (skokowe) zmniejszenie przekroju poprzecznego liny powodowało za każdym razem skokowy wzrost naprężenia w linie.

Ogólne wnioski:

1. Sporym zaskoczeniem było to, że stara lina tak długo opierała się udom mimo tak drastycznych uszkodzeń struktury. W warunkach bojowych w czasie akcji górskiej, kiedy przytrafi się nam awaria części liny (przerwanie części rdzenia lub uszkodzenie koszulki) nie panikujmy. Lina jest mocno „przewymiarowana”.
2. W warunkach „nizinnych”, kiedy mamy zdecydować o losie uszkodzonej, choćby nieznacznie liny wydajmy bez skrupułów wyrok skazujący „na pocięcie” z ewentualnym przeznaczeniem na badanie wytrzymałościowe.