

Jak wybrać właściwą wagę?

RADWAG Wagi Elektroniczne

Producenci wag laboratoryjnych w swoich karta katalogowych najczęściej podają następujące parametry:

1. Zakres ważenia (obciążenie maksymalne)
2. Dokładność odczytu (działka elementarna)
3. Powtarzalność
4. Liniowość
5. Czas stabilizacji
6. Wymiary szalki
7. Temperatura pracy
8. Klasę wagi (jeśli waga jest klasyfikowana, tj. spełnia wymagania Dyrektywy 90/384/EEC, podlega legalizacji w określonych w dyrektywie zastosowaniach).

Zakres ważenia jest określony przez producenta i bezwzględnie musi być przestrzegany przez użytkownika. Ważenie ładunków powyżej parametru Max doprowadzi do trwałego uszkodzenia przyrządu.

Dokładność odczytu jest parametrem związanym z obciążeniem maksymalnym. Należy zwracać uwagę na masę ważonej próbki oraz dokładność jaką chcemy osiągnąć, ponieważ nieprecyzyjnie przeprowadzona analiza może doprowadzić do sytuacji, w której żaden z producentów nie będzie w stanie zaspokoić potrzeby klienta.

Najwięcej kontrowersji oraz pytań klientów, dotyczy podawanego w materiałach reklamowych parametru **powtarzalność** dla wag analitycznych. Analizując materiały reklamowe i informacyjne firm konkurencyjnych wynika, że pod pojęciem „powtarzalność” (*ang. Repeatability*) podawane są wartości odchylenia standardowego dla danego typu wagi.

Odchylenie standardowe jako wartość liczbowa jest znacznie mniejsze od różnicy maksymalnego i minimalnego wskazania z danej serii pomiarów (rozrzutu wskazań wg PN-EN 45501) np.: dla wagi z działką odczytową $d = 0,01$ mg i różnicy wskazania maksymalnego i minimalnego 7 działek odczytowych (0,07 mg) odchylenie może wynieść (w zależności od rozkładu) 0,02 mg. Im mniejsza różnica wskazania maksymalnego i minimalnego tym mniejsze odchylenie standardowe.

Liniowość charakteryzuje błąd wskazania wagi w pełnym zakresie ważenia. Jeśli waga wykorzystywana jest w bardzo wąskim zakresie lub nawet w określonym punkcie stosowne jest wzorcowanie wagi w tym zakresie lub w tym punkcie, w którym będzie wykorzystywana. Jest to bardzo ważne, ponieważ błąd przyjmowany dla całego zakresu jest zaokrąglany do największego, zbadanego podczas pomiarów (w praktyce największy błąd może wystąpić przy obciążeniu maksymalnym, natomiast przy małych obciążeniach jest zdecydowanie mniejszy).

Czas stabilizacji charakteryzuje okres czasu w jakim waga osiągnie stabilny wyniki pomiaru

Temperatura pracy (temperatura stosowania) to przedział temperatury w której producent gwarantuje poprawność wskazań wagi. W przypadku występowania innych warunków w miejscu użytkowania należy wagę poddać wzorcowaniu w rzeczywistych warunkach użytkowania i uwzględnić ewentualny błąd podczas pomiarów.

Klasa wagi charakteryzuje błędy graniczne dopuszczalne wagi w odniesieniu do działki legalizacyjnej e . W niektórych zastosowaniach wymagany jest prawny nadzór metrologiczny nad przyrządem popularnie zwanym legalizacją. Obecnie wagi podlegają ocenie zgodności i czynności legalizacji WE może dokonać jednostka notyfikowana (w Polsce dziewięć okręgowych urzędów miar) na podstawie zatwierdzenia typu lub producent posiadający zatwierdzony i certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną system zarządzania spełniający wymagania Dyrektywy 90/384/EEC.

Porównanie wag ze względu na różnice w budowie

Przedstawione w schemacie blokowym elementy budowy wag laboratoryjnych występują generalnie we wszystkich nowoczesnych rozwiązaniach znajdujących się na rynku. Każdy producent posiada oczywiście pewne specyficzne rozwiązania.

Jaki jest wpływ tych specyficznych rozwiązań na cechy użytkowe i cenę wagi, jaki je uwzględnić dokonując wyboru nowej wagi przed jej zakupem?

Szalka

Należy wybrać wymiar zależny od wielkości ważonych próbek, gdyż wraz ze wzrostem wielkości szalki rośnie również cena całej wagi. Standardem w zakresie konstrukcji szalki jest stal nierdzewna (niemagnetyczna). Osłony przeciw-podmuchowe wykonane są często z tworzyw sztucznych, które powinny być odporne na ładunki elektrostatyczne.

Obudowa

Najczęściej dla wag laboratoryjnych (legalizowanych klasy II) są to odlewy aluminiowe, malowane „proszkowo” lakierem o wysokiej odporności na czynniki zewnętrzne. Czasami dla tanich rozwiązań stosowane są obudowy z tworzyw sztucznych nieodporne na działanie ważonych w laboratoriach próbek chemicznych.

Szafka przeciw-podmuchowa

Wagi analityczne (legalizowane klasy I) posiadają szafkę osłaniającą ważoną próbkę przed ruchem powietrza w pomieszczeniu w którym znajduje się waga. Wielkość szafki jest różna dla wag znajdujących się na rynku. Zawsze lepiej rozważyć zakup większej szafki, ponieważ nigdy nie wiadomo jakie będą miały wymiary próbek ważonych w przyszłości.

Wagi analityczne wstępujące na rynku różnią się czasami miejscem usytuowania mechanizmu ważącego (pod szalką lub w tylnej części obudowy). Najczęściej waga z mechanizmem pod szalką jest tańsza i dziś dla działki elementarnej $d = 0,1 \text{ mg}$ tak samo dokładna jak waga z mechanizmem w tylnej części obudowy. Istotne błędy mogą pojawić się natomiast przy ważeniu elementów magnetycznych.

Wówczas lepszym rozwiązaniem jest waga z mechanizmem usytuowanym z tyłu w większej odległości od ważonego elementu.

Siłownik

Siłownik jest głównym elementem pomiarowym wagi odpowiadającym za precyzyjną zmianę siły w proporcjonalny sygnał elektryczny. Siłownik odpowiada za stabilność w czasie parametrów ważenia oraz decyduje o podatności wagi na błędy pochodzące od zmian temperatury otoczenia.

Podczas wyboru typu wagi można się kierować informacją czy waga posiada zatwierdzenie typu. Podczas badań jednostki wydające certyfikat sprawdzają charakterystykę metrologiczną i błędy

temperaturowe. Czasem dodatkowo wielkość błędu temperaturowego podawana jest w charakterystyce wagi.

Mechanizm czy monoblok?

Producenci wag podzielili się na dwie grupy i każda z nich chwali zalety swojego rozwiązania, dyskretnie przemilczając jego wady. Dlatego porównując obie konstrukcje należy wziąć pod uwagę:

1. dokładność ważenia:

Mechanizm tradycyjny posiada w porównaniu z monoblokiem lepsze jakościowo elementy sprężyste w łożyskach dźwigni prostowodu (współczynnik R_R aluminium jest mniejszy od współczynnika R_R brązu i stali) co z zasady gwarantuje większą odporność na przeciążenia i mniejsze błędy histerezy. W efekcie wieloletnich prac udało się jednak uzyskać odpowiednie właściwości elementów konstrukcyjnych aluminiowych monobloków dla średnich rozdzielczości. Dla bardzo wysokich dokładności stosowane są nadal konstrukcje tradycyjne.

2. odporność na zniszczenie

Aluminiowy monoblok ze względu na zastosowany do budowy materiał jest mniej odporny od mechanizmu tradycyjnego (mniejsze R_R). Wymaga więc stosowania nie zawsze skutecznych dodatkowych elementów konstrukcyjnych zabezpieczających przed jego zniszczeniem. Monoblok stalowy jest bardziej odporny od aluminiowego ale jest droższy w wykonaniu i trudno na nim zbudować wagę o bardzo dużych dokładnościach ważenia.

3. szybkość ważenia

Z zasady pracy układu kompensacyjnego elementy mechanizmu podczas ważenia nie przemieszczają się, w związku z czym ich masa ma niewielki wpływ na czas stabilizacji wyniku. Istotny wpływ ma poprawne działanie elektronicznych elementów sterowania.

4. odporność na wibrację podłoża

Monoblok jest bardziej odporny ze względu na możliwość uzyskania w jego wykonaniu mniejszych mas mechanicznych elementów ruchomych. Obecnie stosowane są filtry cyfrowe oraz minimalizacja konstrukcji tradycyjnej eliminują dziś tą wadę.

5. serwis i naprawa

Waga zbudowana w oparciu o monoblok, po uszkodzeniu mechanicznym jest praktycznie

nienaprawialna (koszt naprawy równa się zakupowi nowej wagi).

Mechanizm tradycyjny może naprawić wielokrotnie każdy autoryzowany serwis producenta.

Powyższe porównanie mechanizmu tradycyjnego oraz monobloku nie daje użytkownikowi jednoznacznej odpowiedzi, które rozwiązanie powinien wybrać.

Istotne dla użytkownika parametry, jak szybkość ważenia, błędy wskazań, odporność na uszkodzenia, czy wymagania dotyczące warunków pracy, są dla obydwu rozwiązań zbliżone. Natomiast rozpatrując kwestię serwisu, monoblok jest zdecydowanie gorszym rozwiązaniem.

Dlaczego zatem część producentów wprowadziła do seryjnej produkcji rozwiązanie oparte na monobloku twierdząc, że przez to ich wagi są lepsze?

Odpowiedzi na to pytanie należy szukać w sferze ekonomicznej. Przy rosnących kosztach pracy w Europie poszukiwano technologii mniej pracochłonnych. Po dwudziestu latach pracy, przy gigantycznych nakładach finansowych, uzyskano oczekiwane wyniki, w postaci produktu, który osiągnął wymagane parametry techniczne i można go było sprzedać.

W tym czasie zmieniła się jednak sytuacja na świecie, globalizacja umożliwiła równoprawną konkurencję krajów o niskich kosztach produkcji (Europa Wschodnia, Azja). Zaczęto tam wytwarzać wagi laboratoryjne z mechanizmami tradycyjnymi po niższych kosztach. Pojawiły się także nowe, tanie technologie obróbki elementów w konstrukcjach tradycyjnych.

Użytkownik musi sam dokonać wyboru: ulec kampaniom reklamującym wyższą wag opartych na monobloku czy kupić równie dobrze działającą wagę z mechanizmem tradycyjnym, ale za znacznie niższą cenę.