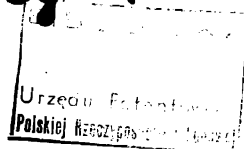


G069 3/00



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44744

42 m⁴ 3/00

Hl. 42 m, 36

Mgr inż. Michał Grudniewski.

Łódź, Polska

Przyrząd do wyznaczania odchylenia średniego

Patent trwa od dnia 16 marca 1960 r.

Wynalazek dotyczy przyrządu do wyznaczania odchylenia średniego, będącego podstawowym wskaźnikiem rozrzutu mierzonych wielkości. Odchylenie średnie może mieć zastosowanie na przykład w statystycznej kontroli produkcji oraz w innych dziedzinach praktycznego zastosowania rachunku prawdopodobieństwa.

Do wyznaczania odchylenia średniego stosuje się metodę rachunkową opartą na obliczeniu według wzoru

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (a_i - \bar{a})^2}{n-1}}$$

w którym S oznacza odchylenie średnie, a_i — wartość kolejnego pomiaru, $\bar{a}$ — wartość średnią, a n — liczbę pomiarów.

Powyższy wzór służy do obliczania odchylenia średniego S przy niewielkiej liczbie pomiarów, natomiast przy większej liczbie pomiarów mianownik wyrażenia podpierwiastkowego zawiera tylko liczbę pomiarów n.

Obliczanie według powyższego wzoru jest długotrwałe, wymaga odpowiednich kwalifikacji pracowników, dokonujących tych obliczeń, oraz korzystania z tablic matematycznych lub maszyn do liczenia, wskutek czego metoda rachunkowa jest kosztowna, opóźnia uzyskanie wyników, co może spowodować, zwłaszcza przy statystycznej kontroli produkcji, zwiększenie braków produkcyjnych.

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd, który eliminuje trudności obliczania odchylenia średniego według podanego wyżej wzoru i umożliwia dokonywanie tych obliczeń na drodze czysto mechanicznej.

Na rysunku fig. 1a, 1b i 1c podają zasadę działania przyrządu, fig. 2 — przyrząd do wyznaczania odchylenia średniego w widoku z przodu, fig. 3 — szczegół skali do ustalania wielkości odchylenia poszczególnego pomiaru od wartości średniej w widoku z góry, fig. 4 — odmienną konstrukcję skali według fig. 3 w widoku z boku, a fig. 5 — skalę według fig. 4, w widoku z góry.

Zasada działania przyrządu według fig. 1a, 1b i 1c jest następująca. Po dokonaniu szeregu pomiarów oblicza się średnią arytmetyczną tych pomiarów oraz odchylenia poszczególnych pomiarów od tej średniej arytmetycznej. Odchylenie pierwszego pomiaru OA (fig. 1a) odkłada się na osi rzędnych, drugiego zaś pomiaru OB na osi odciętych. Odcinek AB, stanowiący przeciwprostokątną, będącą proporcjonalną do pierwiastka sumy kwadratów odchyłeń, przenosi się na oś rzędnych (fig. 1b), a na osi odciętych odkłada się następne odchylenie AC, przy czym znowu utrzymuje się przeciwprostokątną BC proporcjonalną do pierwiastka sumy kwadratów odchyłeń z trzech pomiarów. Postępując w ten sposób dalej (fig. 1c) otrzymuje się w rezultacie odcinek YZ proporcjonalny do pierwiastka sumy kwadratów wszystkich odchyłeń w odniesieniu do liczby n pomiarów.

Przyrząd według wynalazku (fig. 2) posiada prowadnice 1 i 2, umocowane w stosunku do siebie pod kątem prostym. Wzdłuż prowadnicy 1 przesuwa się z pewnym oporem suwak 3, a wzdłuż prowadnicy 2 przesuwa się luźno suwak 4. Na suwaku 3 umocowany jest obrotowo jeden koniec pręta 5, który przesuwa się w uchwycie 6, zamocowanym przesuwnie na suwaku 4. Uchwyt 6 jest zaopatrzony w śrubę ustalającą 7, która po jej dokręceniu uniemożliwia przesuw pręta 5 w uchwycie 6. Suwak 3 jest zaopatrzony w śrubę dociskową 8, zapobiegającą przesuwni suwaka 3 w dół prowadnicy 1 podczas przesuwania w prawo suwaka 6 po prowadnicy 2.

Na suwaku 6 zamocowana jest wskazówka 9, przesuwająca się wzdłuż skal 10 i 11 (fig. 3), umieszczonych równolegle do prowadnicy 2. Skale 10 i 11 posiadają podziałki w granicach wahań wielkości dokonywanych pomiarów, mianowane w jednostkach mierzonych, przy czym oznaczenia liczbowe podziałki na skali 10 wzrastają w jednym kierunku, a te same oznaczenia na skali 11 wzrastają w kierunku przeciwnym.

Skala 10 służy do ustawiania wskazówki 9 na wartości pomiaru większe od wartości średniej, a skala 11 do ustawiania tejże wskazówki na wartości pomiaru mniejsze od wartości średniej. Skale 10 i 11 są zamocowane względem siebie przesuwnie, tak, aby przez ich wzajemne przesuwanie umożliwione było ustalenie wielkości wartości średniej pomiarów na obu skalach w punkcie P, znajdującym się na przecięciu osi prowadnicy 1 z osią skal 10 i 11. Skale 10 i 11 są wymienne, przy czym oznaczenia ich podzia-

łek są dobierane odpowiednio do wielkości liczbowych dokonywanych pomiarów.

Na suwaku 3 zamocowana jest wskazówka 12 przesuwająca się wzdłuż skali 13, umieszczonej równolegle do prowadnicy 1. Skala 13 posiada podziałkę pomocniczą 14 do ustawienia wskazówki 12 na wielkość odpowiadającą bezwzględnej wartości odchylenia od wartości średniej pierwszego pomiaru, a podziałka 15 służy do odczytu odchylenia średniego oznaczonego we wzorze symbolem S.

Moduł podziałek na skalach 10 i 11 jest jednokowy i zależny od żądanej dokładności wyników. Tym dokładniejszy jest wynik, im większy jest moduł podziałki. Ze względu jednak na wydłużenie się skal 10 i 11 wraz ze wzrostem ich modułu, posługiwanie się przyrządem według wynalazku o bardzo długiej skali w przypadku konieczności otrzymywania wyników z dużą dokładnością, jest rzeczą niewygodną.

Na fig. 4 i 5 przedstawiona jest odmiana konstrukcji skal 10 i 11, a mianowicie skale 10a i 11a, na których naniesione są podziałki, lecz bez oznaczeń liczbowych. Natomiast oznaczenia liczbowe są naniesione na taśmach 16a i 16b przewijanych wzdłuż skal 10a i 11a, za pomocą pokrętek 17 we wspólnych dla obu taśm kasetach 18a i 18b umieszczonych po obydwóch stronach skal 10a i 11a.

Moduł podziałki 14 na skali 13, oznaczony symbolem m_1 jest taki sam, jak na podziałkach skal 10 i 11 lub 10a i 11a, moduł zaś podziałki 15, oznaczony symbolem m_2 oblicza się ze wzoru

$$m_2 = m_1 \cdot \sqrt{n - 1}$$

stosowanego przy niewielkiej liczbie pomiarów, natomiast ze wzoru

$$m_2 = m_1 \cdot \sqrt{n}$$

przy większej liczbie pomiarów.

Celem obliczenia modułu m_2 jest umożliwienie bezpośredniego odczytywania wielkości średniego odchylenia na podziałce 15 skali 13.

Sposób posługiwanie się przyrządem według wynalazku do wyznaczania odchylenia średniego jest następujący. Po dokonaniu określonej liczby pomiarów oblicza się wartość średniej arytmetycznej pomiarów, której wielkość na obu podziałkach ustawia się w punkcie P przesuając skale 10 i 11. Następnie oblicza się bezwzględną wartość różnicy pierwszego pomiaru od wartości średniej, czyli wielkość $(a_1 - \bar{a})$, któ-

rażą odkłada się na podziałce pomocniczej 14 skali 13 za pomocą wskazówki 12 na suwaku 3. Po ustaleniu położenia suwaka 3 przesuwa się suwak 4 tak, aby jego wskazówka 9 pokrywała się z wartością następnego pomiaru skali 10 lub 11, po czym za pomocą śruby ustalającej 7 zakleszcza się pręt 5 i przesuwa suwak 4 do pokrycia się wskazówki 9 z osią prowadnicy 1, czyli do punktu P, przy czym pręt 5 przesuwa suwak 3 do góry wzdłuż prowadnicy 1. Potem odkleszcza się pręt 5, co umożliwia swobodne jego przesuwanie się w uchwycie 6. Postępując podobnie z dalszymi kolejnymi pomiarami uzyskuje się w wyniku ostateczne położenie wskazówki 12 na podziałce 15, która wskazuje szukaną wielkość odchylenia średniego S , według podanego wyżej wzoru.

Przy posługiwaniu się skalami 10a i 11a, podobnie jak przy posługiwaniu się skalami 10 i 11, ustala się wartość średnią w punkcie P przesuając skalę 10a i 11a oraz taśmy 16a i 16b z naniesionymi na nich oznaczeniami liczbowymi. Zastosowanie oznaczeń liczbowych na taśmach ruchomych 16a i 16b umożliwia wykorzystywanie skal 10a i 11a w większym zakresie wielkości mierzonych bez konieczności wymiany tych skal, jak to miałyby miejsce w przypadku stosowania skal 10 i 11 o bardziej ograniczonym zakresie liczbowym, leżącym w zakresie przeprowadzanych pomiarów.

W ten sposób obliczenie odchylenia średniego sprowadza się do czynności mechanicznych polegających na przesuwaniu po prowadnicach 1 i 2 suwaków 3 i 4.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd do wyznaczania odchylenia średniego, znamieny tym, że na prowadnicach (1 i 2), umocowanych względem siebie pod kątem prostym, osadzone są przesuwnie suwaki

(3 i 4), przy czym na suwaku (3) umocowany jest obrotowo jeden koniec pręta (5), który przesuwa się w uchwycie (6), zamocowanym przesuwnie na suwaku (4), uchwyt zaś (6) jest zaopatrzony w śrubę ustalającą (7), uniemożliwiającą po jej dokręceniu przesuwać pręta (5) w uchwycie (6), natomiast na suwaku (6) zamocowana jest wskazówka (9) przesuwaną wzdłuż skal (10 i 11) umieszczonych równolegle do prowadnicy (2), a na suwaku (3) zamocowana jest wskazówka (12) przesuwaną wzdłuż skali (13), umieszczonej równolegle do prowadnicy (1).

2. Przyrząd według zastrz. 1, znamieny tym, że skale (10 i 11) posiadają podziałki o dowolnym module i mianowane w jednostkach mierzonych, przy czym oznaczenie liczbowe podziałki na skali (10) wzrasta w jednym kierunku, a na skali (11) w kierunku przeciwnym.
3. Odmiana przyrządu według zastrz. 2, znamienna tym, że posiada niemianowane skale (10a i 11a), natomiast oznaczenia liczbowe są naniesione na taśmach (16a i 16b) przewijanych wzdłuż skal (10a i 11a) we wspólnych dla obu taśm kasetach (18a i 18b).
4. Przyrząd według zastrz. 1–3, znamieny tym, że skala (13) posiada podziałkę pomocniczą (14) o module takim samym, jaki mają podziałki skali (10 i 11), służąca do ustawienia wskazówki (12) na wielkość odpowiadającą bezwzględnej wartości odchylenia od wartości średniej pierwszego pomiaru, a prócz tego skala (13) posiada podziałkę (15) służącą do odczytu odchylenia średniego.

Mgr inż. Michał Grudniewski

Zastępca: mgr inż. Aleksander Samujłło
rzecznik patentowy

