

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **236333**

(13) **B3**

(21) Numer zgłoszenia: **423702**

(22) Data zgłoszenia: **04.12.2017**

(61) Patent dodatkowy do patentu:
225031

(51) Int. Cl.

G01M 5/00 (2006.01)

G01M 7/00 (2006.01)

G01B 5/14 (2006.01)

G01D 5/56 (2006.01)

(54)

**Zestaw pomiarowy do badania ugięć obiektów budowlanych
pod obciążeniem dynamicznym**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

17.06.2019 BUP 13/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

28.12.2020 WUP 21/20

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA RZESZOWSKA
IM. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA, Rzeszów, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

LUCJAN JANAS, Rzeszów, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Henryk Pisiński

PL 236333 B3

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest zestaw pomiarowy do badania ugięć obiektów budowlanych pod obciążeniem dynamicznym, zwłaszcza wiaduktów i obiektów mostowych położonych nad trwałym podłożem w niekorzystnych warunkach atmosferycznych.

Znany jest powszechnie zestaw pomiarowy do badania ugięć obiektów budowlanych pod obciążeniem dynamicznym, zawierający uchwyt mocujący element dystansowy górnym końcem do badanego obiektu, wskaźnik pomiarowy sztywno zamocowany w dolnej części elementu dystansowego, współpracujący z urządzeniem pomiarowym drogi przemieszczania wskaźnika pomiarowego, zaś urządzenie pomiarowe jest wsparte na wsporniku dolnym sztywno posadowionym na podłożu pod badanym obiektem. Element dystansowy jest w postaci drutu stalowego, naprężonego obciążnikiem albo też obciążnikiem i sprężyną. Ze względu na minimalną sztywność poprzeczną drutu w czasie badań występują drgania w kierunku poziomym, które powodują efektywne skrócenie składowej długości drutu w kierunku pionowym i zaburza wyniki pomiarów ugięć obiektów budowlanych. Nie można wówczas stwierdzić, czy mierzone drgania pionowe to drgania badanego obiektu, do którego jest zamocowany drut, czy też drgania obiektu i drutu.

Z opisu patentowego nr PL 225031 B1 znany jest zestaw pomiarowy do badania ugięć obiektów budowlanych pod obciążeniem dynamicznym, zawierający uchwyt mocujący element dystansowy górnym końcem do badanego obiektu, wskaźnik pomiarowy sztywno zamocowany w dolnej części elementu dystansowego, współpracujący z urządzeniem pomiarowym przemieszczenia wskaźnika pomiarowego, zaś urządzenie pomiarowe jest wsparte na wsporniku dolnym sztywno posadowionym na podłożu pod badanym obiektem, przy czym element dystansowy zestawu jest sztywny poziomo.

Zestaw pomiarowy do badania ugięć obiektów budowlanych pod obciążeniem dynamicznym, zawierający uchwyt mocujący element dystansowy górnym końcem do badanego obiektu i wskaźnik pomiarowy sztywno zamocowany w dolnej części elementu dystansowego, współpracujący z urządzeniem pomiarowym przemieszczenia wskaźnika pomiarowego, zaś urządzenie pomiarowe jest wsparte na wsporniku dolnym sztywno posadowionym na podłożu pod badanym obiektem, a element dystansowy zestawu jest sztywny poziomo, według patentu PL 225031 B1, według niniejszego wynalazku charakteryzuje się tym, że element dystansowy jest osadzony suwliwie w drugiej prowadnicy osadzonej pionowo i zamocowanej do co najmniej trzech podpór sztywno posadowionych na podłożu.

Korzystnie druga prowadnica osadzona jest w połowie odległości między badanym obiektem a prowadnicą, a podpora jest w postaci rury, przy czym rura podpory jest segmentowa, przy czym segmenty rurowe są połączone między sobą sztywno i rozłącznie, korzystnie połączeniem gwintowym.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeśli segmenty rurowe zamocowane są do drugiej prowadnicy poprzez blachy węzłowe, przy czym do blachy węzłowej zamocowany jest segment krótki, zaś blacha węzłowa zamocowana jest do drugiej prowadnicy śrubą motylkową.

Wynalazek umożliwia zapis ugięć obiektów budowlanych, zwłaszcza takich jak przęsła mostowe, pod obciążeniem dynamicznym. Ponadto zestaw według wynalazku pozwala na bardzo dokładny pomiar ugięć bez zniekształceń pojawiających się w znanych rozwiązaniach. Ulepszony, zgodnie z niniejszym wynalazkiem, zestaw według patentu PL 225031 B1 umożliwia wykonywanie pomiarów w trudnych warunkach atmosferycznych, zwłaszcza w czasie silnego wiatru.

Przedmiot wynalazku jest bliżej wyjaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zestaw pomiarowy w widoku z przodu w ujęciu schematycznym.

Zestaw pomiarowy według wynalazku w przykładzie wykonania jest przeznaczony do badania ugięć obiektów 1 budowlanych pod obciążeniem dynamicznym. Zestaw zawiera uchwyt mocujący 2 element dystansowy 3 górnym końcem do badanego obiektu 1, wskaźnik pomiarowy 4 sztywno zamocowany w dolnej części elementu dystansowego 3, współpracujący z urządzeniem pomiarowym 5 przemieszczenia wskaźnika pomiarowego 4. Urządzenie pomiarowe 5 jest wsparte na wsporniku dolnym 6 sztywno posadowionym na podłożu 7 pod badanym obiektem 1, przy czym element dystansowy 3 zestawu jest sztywny poziomo.

Element dystansowy 3 jest osadzony suwliwie w drugiej prowadnicy 8, w połowie odległości między obiektem 1 a prowadnicą 9, przy czym druga prowadnica 8 jest przegubowo zamocowana do trzech podpór 10, które są sztywno posadowione na podłożu 7. Podpora 10 jest w postaci rury, która jest segmentowa, przy czym jej segmenty rurowe 11 są połączone między sobą sztywno i rozłącznie połączeniem gwintowym. Górny segment rurowy 11 jest segmentem krótkim 12 i zamocowany jest do drugiej prowadnicy 8 poprzez blachę węzłową 13 śrubą motylkową.

Element dystansowy 3 jest w postaci rurki aluminiowej. Rurka elementu dystansowego 3 jest segmentowa, przy czym jej segmenty rurkowe 14 są połączone między sobą sztywno i rozłącznie połączeniem gwintowym. Uchwyt mocujący 2 posiada poziomą płytę mocującą 15, na której jest osadzony przegub 16, przy czym płyta mocująca 15 jest zamocowana od spodu do badanego obiektu 1, zaś poprzez przegub 16 element dystansowy 3 jest połączony wahliwie z tym badanym obiektem 1. Element dystansowy 3 jest w dolnej części osadzony suwliwie w prowadnicy 9 sztywno zamocowanej do wspornika dolnego 6, zaś wskaźnik pomiarowy 4 elementu dystansowego 3 jest w postaci wspornika poziomego 17, połączonego sztywno z pierścieniem mocującym 18, zaciśniętym nieprzesuwnie na elemencie dystansowym 3, zaś na wsporniku poziomym 17 jest wsparty czujnik urządzenia pomiarowego 5, które jest w postaci przetwornika indukcyjnego, przetwarzającego przemieszczenie wspornika poziomego 17 na sygnał elektryczny. Wspornik dolny 6 zestawu jest w postaci statywu geodezyjnego. Ponadto zestaw posiada miernik pionowości 19 zamocowany do elementu dystansowego 3 w dolnej jego części w postaci libelli pudełkowej.

Element dystansowy 3 jest skręcany na miejscu badania z segmentów rurkowych 14 o długości od 1,5 m do 3 m, a podpory 10 są skręcane z segmentów rurowych 11 i segmentów krótkich 12. Długość elementu dystansowego 3 po skręceniu powinna być mniejsza o około 1 m od odległości spodu konstrukcji mostu od podłoża 7. Segmenty rurkowe 14 mają średnicę około 30 mm i są łączone sztywno na gwint. Podział elementu dystansowego 3 na segmenty rurkowe 14, a podpór 10 na segmenty rurowe 11 i segmenty krótkie 12, ułatwiają transport. Uchwyt mocujący 2 jest przykręcany do spodu konstrukcji mostu, a element dystansowy 3 jest mocowany przegubowo do tego uchwyty mocującego 2. Przegub 16 eliminuje ewentualne drgania poprzeczne elementu dystansowego 3 powstające na skutek obrotu przęsła mostu.

Prowadnica 9 jest mocowana do statywu geodezyjnego ustawionego pod mostem, zaś rurka elementu dystansowego 3 jest przeprowadzona przez tę prowadnicę 9 oraz drugą prowadnicę 8, przy czym prowadnica 9 ze statywem jest ustawiona pionowo dla swobodnego poruszania jedynie w kierunku góra-dół. Ponadto, również druga prowadnica 8 ustawiona jest pionowo z możliwością swobodnego przesuwu jedynie w kierunku góra-dół. Nad prowadnicą 9 mocuje się pierścień mocujący 18 ze wspornikiem poziomym 17, nad którym opiera się czujnik przetwornika indukcyjnego, przetwarzającego przemieszczenie wspornika poziomego 17 na sygnał elektryczny. Z kolei sam przetwornik indukcyjny jest mocowany do statywu geodezyjnego.

Wynalazek znajduje zastosowanie do badania ugięć pod obciążeniem dynamicznym, zwłaszcza wiaduktów i obiektów mostowych położonych nad trwałym podłożem, w szczególności w trudnych warunkach atmosferycznych, na przykład podczas silnego wiatru.

Wykaz oznaczeń

1	–	obiekt	11	–	segment rurowy
2	–	uchwyt mocujący	12	–	segment krótki
3	–	element dystansowy	13	–	blacha węzłowa
4	–	wskaźnik pomiarowy	14	–	segment rurkowy
5	–	urządzenie pomiarowe	15	–	płyta mocująca
6	–	wspornik dolny	16	–	przegub
7	–	podłoże	17	–	wspornik poziomy
8	–	druga prowadnica	18	–	pierścień mocujący
9	–	prowadnica	19	–	miernik pionowości
10	–	podpora			

Zastrzeżenia patentowe

1. Zestaw pomiarowy do badania ugięć obiektów budowlanych pod obciążeniem dynamicznym, zawierający uchwyt mocujący element dystansowy górnym końcem do badanego obiektu, wskaźnik pomiarowy sztywno zamocowany w dolnej części elementu dystansowego, współpracujący z urządzeniem pomiarowym przemieszczenia wskaźnika pomiarowego, zaś urządzenie pomiarowe jest wsparte na wsporniku dolnym sztywno posadowionym na podłożu pod badanym obiektem, a element dystansowy zestawu jest sztywny poziomo, według patentu PL 225031 B1, **znamienny tym**, że element dystansowy (3) jest osadzony suwliwie w drugiej

- przewodnicy (8) osadzonej pionowo i zamocowanej do co najmniej trzech podpór (10) sztywno posadowionych na podłożu (7).
2. Zestaw według zastrz. 1, **znamienny tym**, że druga przewodnica (8) osadzona jest w połowie odległości między badanym obiektem (1) a przewodnicą (9).
 3. Zestaw według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że podpora (10) jest w postaci rury.
 4. Zestaw według zastrz. 3, **znamienny tym**, że rura podpory (10) jest segmentowa, przy czym segmenty rurowe (11) są połączone między sobą sztywno i rozłącznie, korzystnie połączeniem gwintowym.
 5. Zestaw według zastrz. 4, **znamienny tym**, że segmenty rurowe (11) zamocowane są do drugiej przewodnicy (8) poprzez blachy węzłowe (13).
 6. Zestaw według zastrz. 5, **znamienny tym**, że do blachy węzłowej (13) zamocowany jest segment krótki (12).
 7. Zestaw według zastrz. 5 albo 6, **znamienny tym**, że blacha węzłowa (13) zamocowana jest do drugiej przewodnicy (8) śrubą motylkową.

Rysunek

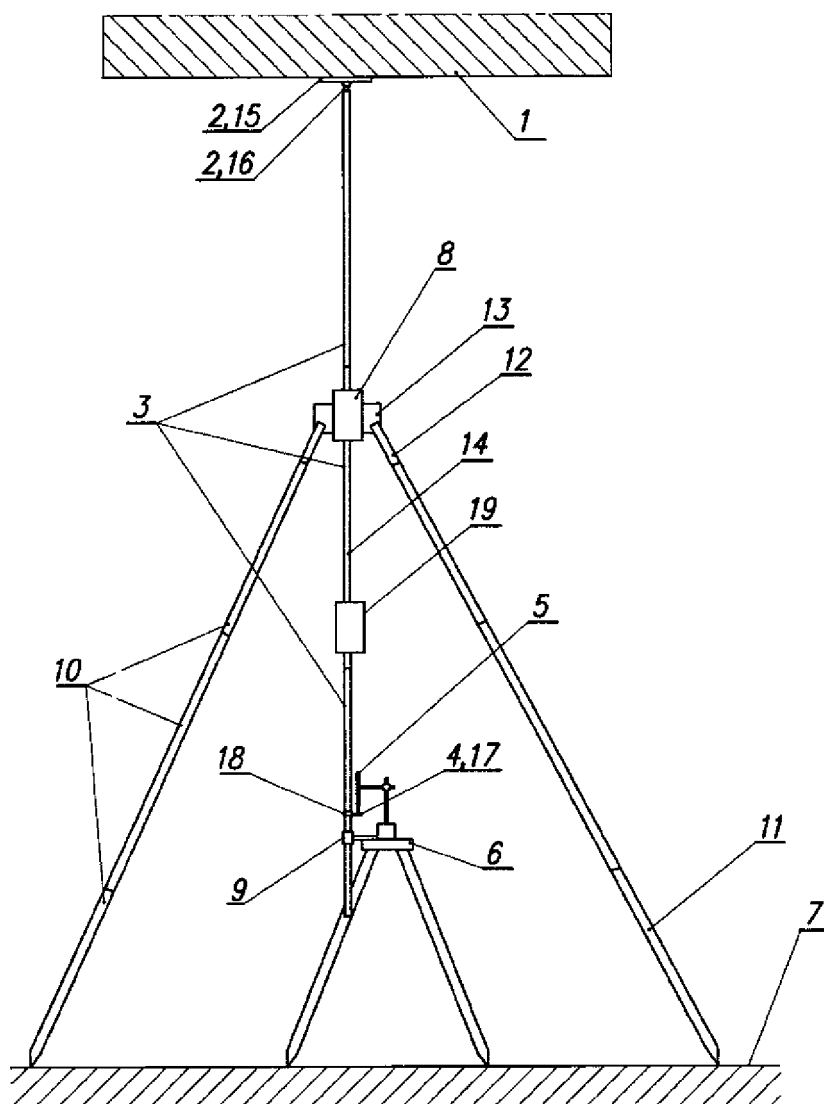


Fig. 1