



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 01.03.79 (P. 213858)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 06.10.80

Opis patentowy opublikowano: 31.07.1985

Int. Cl.³

G05D 22/02
B28C 7/12



Twórcy wynalazku: Marek Kędra, Witold Świdziński, Janusz Olszewski

Uprawniony z patentu: Biuro Projektowo-Konstrukcyjne Mechanizacji
Budownictwa „ZREMB”, Warszawa (Polska)

Układ do regulacji wilgotności mieszanki, zwłaszcza mieszanki betonowej

1

Przedmiotem wynalazku jest układ do regulacji wilgotności mieszanki zwłaszcza mieszanki betonowej, pracujący na zasadzie pomiaru przewodności elektrycznej mieszanki w mieszarce i posiadający elektrodę pogrążalną zamocowaną do części wirującej mieszarki. Wynalazek ma szczególne zastosowanie w mieszarkach z wirującymi łopatkami, wchodzących w skład betonowni sterowanych automatycznie lub ręcznie.

Znane układy do regulacji wilgotności mieszanki betonowej z elektrodą pogrążalną, pracujące na zasadzie pomiaru przewodności elektrycznej mieszanki zestawione są z elektrody pogrążalnej zamocowanej do części wirującej mieszarki z członu pomiarowego i z członu regulacyjnego sterującego elektromagnetycznymi zaworami dozującymi wodę. Te znane układy mają elektrodę w postaci stalowego jednolitego pręta w górnej części osłoniętego izolacją, natomiast w dolnej części pręt ten jest odizolowany i ma kontakt elektryczny z mieszanką betonową przewodząc prąd elektryczny do obudowy mieszarki. Górny koniec pogrążalnej elektrody jest połączony z członem pomiarowym przy pomocy zbieraka obrotowego zbudowanego z układu pierścieni i szczepek połączonego sztywną konstrukcją z osią obrotu wirnika mieszarki. Człon pomiarowy w tych znanych układach dokonuje pomiaru przewodności elektrycznej mieszanki w oparciu o układy mostkowe, układy lampowe lub z wykorzystaniem przekładników

2

elektromagnetycznych z elektrodą włączoną w obwód wzbudzenia. Układy te charakteryzuje duża podatność na zakłócenia przemysłowe a w przypadku dwu ostatnich rozwiązań również niska czułość oraz niestabilność pracy.

W przypadku układu mostkowego zachodzi dodatkowo konieczność stosowania detektora fazowego dla wprowadzenia jednoznaczności wskazań, to jest wyróżnienia mieszanki o za małej lub za dużej wilgotności w stosunku do wartości zaprogramowanej.

Układ do regulacji wilgotności mieszanki, zwłaszcza mieszanki betonowej, pracujący na zasadzie pomiaru przewodności elektrycznej mieszanki w mieszarce, zestawiony z pogrążalną elektrodą zamocowaną do wirującej części mieszarki, z członu pomiarowego i z członu regulacyjnego sterującego zaworem elektromagnetycznym dozowania wody, według wynalazku ma człon pomiarowy zawierający generator napięcia o częstotliwości znacznie wyższej od częstotliwości przemysłowej, z którego napięcie sterujące jest podawane poprzez programujący potencjometr do obwodu pogrążalnej elektrody i poprzez ten sam potencjometr, kondensator o dużej reaktancji dla częstotliwości przemysłowej, układ prostujący i dopasowujący rezystory — do wejścia odwracającego operacyjnego wzmacniacza, oraz poprzez kondensator o dużej reaktancji dla częstotliwości przemysłowej, układ prostujący i korekcyjny potencjometr —

do wejścia nieodwracającego operacyjnego wzmacniacza, natomiast do wyjścia operacyjnego wzmacniacza jest przyłączony miernik z zerem pośredku zakresu skali, oraz znany człon regulacyjny sterujący elektromagnetycznym zaworem dozującym wodę do mieszarki.

Ponadto pomiędzy wejście odwracające operacyjnego wzmacniacza i jego wyjście włączony jest obwód sprzężenia zwrotnego. Pograżalna elektroda umieszczona w mieszarce ma rdzeń w postaci pręta pokrytego elektroizolacyjną powłoką, na którego nieizolowany koniec nakręcona jest wymienna nieizolowana końcówka. Wymienna końcówka ma kołnierz zabezpieczający dolną część elektroizolacyjnej powłoki rdzenia elektrody od uszkodzeń mechanicznych. Rdzeń pograżalnej elektrody jest połączony elektrycznym przewodem z pierścieniem obrotowego zbieraka współpracującego ze zbierającymi szczotkami połączonymi z członem pomiarowym.

Obrotowy zbierak usytuowany w osi obrotu wirnika mieszarki jest połączony sprzęgłem z wydrążonym wałkiem osadzonym w promieniowo-osiowym łożysku zamocowanym do pokrywy mieszarki, natomiast drugi koniec wydrążonego wałka jest połączony z wirnikiem za pomocą przegubowo mocowanego zabieraka. Przewód elektryczny łączący rdzeń elektrody z pierścieniem obrotowego zbieraka jest przeprowadzony przez otwór wydrążonego wałka.

Programujący potencjometr służy do programowania wilgotności danej receptury mieszanki natomiast korekcyjny potencjometr spełnia funkcję korektora kompensującego zmiany przewodności mieszanki betonowej nie wynikające ze zmiany jej wilgotności. Miernik z zerem pośredku zakresu skali spełnia funkcję informacyjną o stanie aktualnej wilgotności mieszanki w odniesieniu do wartości zaprogramowanej.

Zastosowanie w członie pomiarowym operacyjnego wzmacniacza, którego oba wejścia są zasilane napięciem sterującym z generatora napięć, poprzez kondensatory o dużej reaktancji dla częstotliwości przemysłowej — zabezpiecza układ od zakłóceń pochodzących od napięć o częstotliwości przemysłowej przy zachowaniu dużej czułości układu, natomiast przez zasilanie napięciem sterującym wejścia odwracającego operacyjnego wzmacniacza i obwodu pograżalnej elektrody poprzez programujący potencjometr uzyskuje się kontrolę napięcia na elektrodzie, zależnego od przewodności mieszanki betonowej.

Zastosowanie korekcyjnego potencjometru na wejściu nieodwracającym operacyjnego wzmacniacza — umożliwia skompensowanie zmian przewodności właściwej mieszanki betonowej nie wynikającej ze zmiany jej wilgotności, co pozwala na utrzymanie tych samych nastaw programującychadaną wilgotność mieszanki betonowej. W takim przypadku wystarczy dla jednej, dowolnie wybranej receptury skorygować metodę porównawczą wskazania miernika a zostaną automatycznie skorygowane nastawy wszystkich pozostałych receptur.

Zastosowany pomiędzy wejściem odwracającym operacyjnego wzmacniacza a jego wyjściem układ sprzężania zwrotnego zapewnia uzyskanie wartości średniej sygnału pomiarowego, niezależnej od przypadkowych zmian chwilowych.

Ponadto człon pomiarowy z takim układem elektronicznym nie wymaga stosowania detektora fazowego dla uzyskania jednoznaczności wskazań.

Zastosowanie w układzie według wynalazku pograżalnej elektrody z wymienną końcówką zaopatrzoną w kołnierz — pozwala w prosty sposób zabezpieczyć powłokę elektroizacyjną od uszkodzeń oraz wymienić element najszybciej zużywający się bez konieczności usuwania całej elektrody.

Zastosowanie obrotowego zbieraka zamocowanego przy pomocy sprzęgła do drążonego wałka osadzonego w promieniowo-osiowym łożysku zamocowanym w osi obrotu wirnika do pokrywy mieszarki i przeniesienie napędu z wirnika na ten drążony wałek przy pomocy zamocowanego przegubowo zabieraka upraszcza montaż zbieraka i jego napędu oraz zabezpiecza go przed niekorzystnymi naprężeniami zginającymi w przypadku niecentrycznego ustawienia w stosunku do osi wirnika.

Dzięki takiemu zestawieniu środków technicznych układ według wynalazku umożliwia dozowanie takiej ilości wody jaka jest wymagana do uzyskania żądanej wilgotności mieszanki betonowej, jak również umożliwia wytwarzanie dowolnej ilości mieszanek o żądanej wilgotności przy różnych proporcjach poszczególnych składników.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy układu pomiaru wilgotności mieszanki betonowej, fig. 2 — pograżalną elektrodę w przekroju wzdłużnym i fig. 3 — napęd zbieraka w ujęciu schematycznym.

Jak przedstawiono na fig. 1—3 pograżalna elektroda 1 zamocowana do ramienia łopatek mieszających wirnika 2 mieszarki 3 jest zasilana z generatora G napięć o częstotliwości znacznie wyższej od częstotliwości przemysłowej poprzez potencjometr PR1 programujący wilgotność danej receptury mieszanki betonowej. Napięcie z pograżalnej elektrody 1 podawane jest poprzez kondensator C1, o dużej reaktancji dla częstotliwości przemysłowej, do układu prostującego D1, D2, C2, a następnie przez dopasowujące rezystory R₁, R₂, do wejścia odwracającego operacyjnego wzmacniacza W. Ponadto napięcie z generatora G, poprzez kondensator C3 o dużej reaktancji dla częstotliwości przemysłowej i układ prostujący D3, D4, C4, podawane jest na korekcyjny potencjometr PR2 sterujący wejściem nieodwracającym operacyjnego wzmacniacza W, który to potencjometr spełnia funkcję korektora kompensującego zmiany przewodności mieszanki betonowej nie wynikające ze zmiany jej wilgotności. Do wyjścia operacyjnego wzmacniacza W jest przyłączony miernik μA z zerem pośredku skali zakresu oraz regulacyjny człon CR sterujący elektromagnetycznym zaworem Ez dozującym wodę do mieszarki 3. Ponadto pomiędzy wejście odwracające i wyjście operacyj-

nego wzmacniacza **W** jest włączony obwód sprzężenia zwrotnego **R3, R4, C5**. Pograżalna elektroda ma rdzeń 4 ze stalowego pręta pokrytego elektroizolacyjną powłoką 5, na którego nieizolowany koniec nakręcona jest nieizolowana wymienna końcówka 6 wykonana z trudnościeralnej hartowanej stali. Wymienna końcówka 6 ma kołnierz 7 zabezpieczający dolną część elektroizolacyjnej powłoki 5 rdzenia 4 od mechanicznych uszkodzeń. Rdzeń 4 pograżalnej elektrody jest połączony elektrycznym przewodem 8 z pierścieniem obrotowego zbieraka 9, który za pomocą szczotek 10 przyłączony jest do pomiarowego członu.

Obrotowy zbierak 9 jest usytuowany w osi obrotu wirnika 2 i jest połączony sprzęgłem 11 z wydrążonym wałkiem 12 osadzonym w promieniowo-osowym łożysku 13 zamocowanym do pokrywy 14 mieszarki. Ruch obrotowy z wirnika 2 na wydrążony wałek 12, a tym samym i na obrotowy zbierak 9, jest przenoszony przy pomocy przegubowo zamocowanego zabieraka 15. Otwór w wydrążonym wałku 12 służy do przeprowadzenia elektrycznego przewodu 8 łączącego rdzeń 4 elektrody z pierścieniem ślizgowym obrotowego zbieraka 9.

Działanie układu według wynalazku jest następujące. Ponieważ napięcie sterujące oba wejścia operacyjnego wzmacniacza **W** pochodzą z tego samego źródła tj. generatora **G**, następuje kompensacja amplitudy napięcia generatora przy niezmiennej czułości układu. W przypadku kiedy wilgotność mieszanki osiąga wartość zaprogramowaną napięcia sterujące na obu wejściach operacyjnego wzmacniacza **W** są sobie równe lecz o znakach przeciwnych, w wyniku czego prąd na wyjściu operacyjnego wzmacniacza do regulacyjnego członu **CR** jest równy zeru a elektromagnetyczny zawór **Ez** jest zamknięty i woda nie dopływa do mieszarki. W przypadku gdy na początku procesu mieszanka w mieszarce ma mniejszą wilgotność od zaprogramowanej potencjometrem **PR1**, na skutek różnicy napięć na wejściach operacyjnego wzmacniacza **W** napięcie na jego wyjściu będzie ujemne w wyniku czego regulacyjny człon **CR** otwiera elektromagnetyczny zawór **Ez** i woda jest dozowana do mieszarki. Stan wilgotności mieszanki w danej chwili odczytuje się na mierniku μA . Dodatnie napięcie na wyjściu operacyjnego wzmacniacza oznacza, że mieszanka ma większą wilgotność od zaprogramowanej dla danej receptury.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do regulacji wilgotności mieszanki, zwłaszcza mieszanki betonowej, pracujący na zasadzie pomiaru przewodności elektrycznej mieszanki w mieszarce, zestawiany z pograżalną elektrodą zamocowaną do części wirującej mieszarki, z członu pomiarowego i z członu regulacyjnego sterującego elektromagnetycznym zaworem dozowania wody do mieszarki, **znamienny tym**, że człon pomiarowy ma generator (**G**) napięcia o częstotliwości znacznie wyższej od częstotliwości przemysłowej, z którego napięcie sterujące jest podawane poprzez programujący potencjometr (**PR1**) i obrotowy zbierak (9) do pograżalnej elektrody (1) i poprzez ten sam programujący potencjometr (**PR1**), kondensator (**C1**) o dużej reaktancji dla częstotliwości przemysłowej, układ prostujący (**D1, D2, C2**) i dopasowujące rezystory (**R1, R2**) — do odwracającego wejścia operacyjnego wzmacniacza (**W**) oraz poprzez kondensator (**C3**) o dużej reaktancji dla częstotliwości przemysłowej, układ prostujący (**D3, D4, C4**) i korekcyjny potencjometr (**PR2**) — do nieodwracającego wejścia operacyjnego wzmacniacza (**W**), natomiast do wyjścia operacyjnego wzmacniacza (**W**) jest przyłączony miernik (μA) z zerem pośrodku zakresu skali, oraz znany regulacyjny człon (**CR**) sterujący elektromagnetycznym zaworem (**Ez**) dozującym wodę do mieszarki (3).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pomiędzy odwracające wejście operacyjnego wzmacniacza (**W**) i jego wyjście włączony jest obwód sprzężenia zwrotnego (**R3, R4, C5**).

3. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pograżalna elektroda (1) umieszczona w mieszarce (3) mająca rdzeń (4) w postaci pręta pokrytego elektroizolacyjną powłoką (5) ma nieizolowaną wymienną końcówkę (6) nakręconą na dolny nieizolowany koniec rdzenia.

4. Układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że wymienna końcówka (6) ma kołnierz (7) zabezpieczający dolną część elektroizolacyjnej powłoki (5) rdzenia.

5. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że obrotowy zbierak (9) usytuowany w osi obrotu wirnika (2) mieszarki jest połączony sprzęgłem (10) z wydrążonym wałkiem (11), osadzonym w promieniowo-osowym łożysku (12) zamocowanym do pokrywy (13) mieszarki, którego drugi koniec jest połączony z wirnikiem (2) za pomocą przegubowo zamocowanego zabieraka (14).

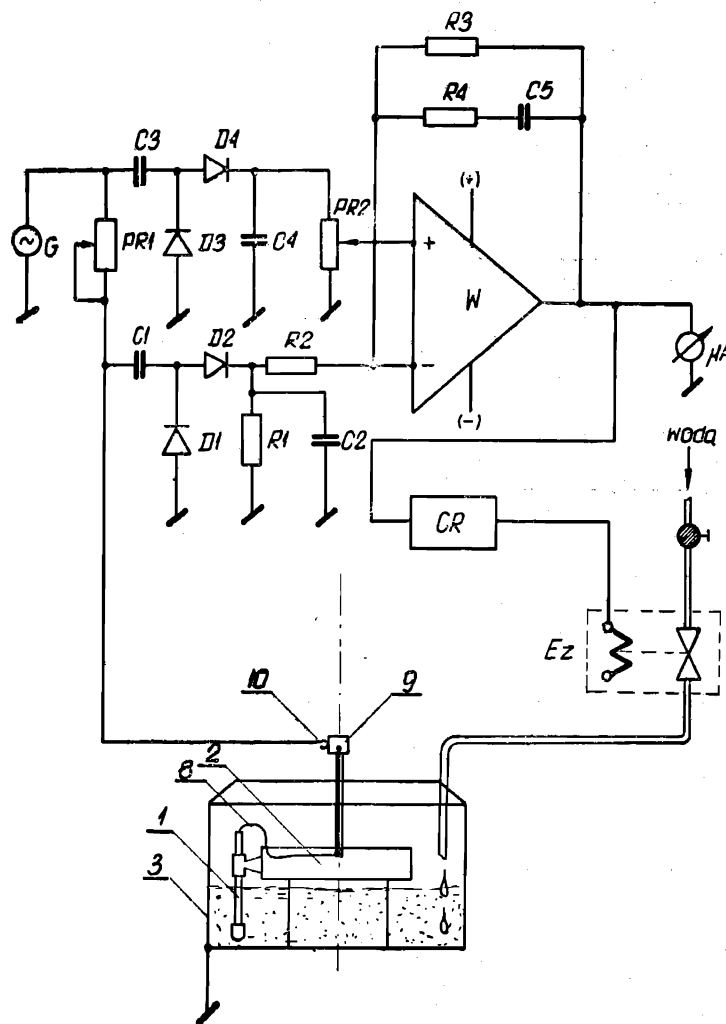


Fig. 1

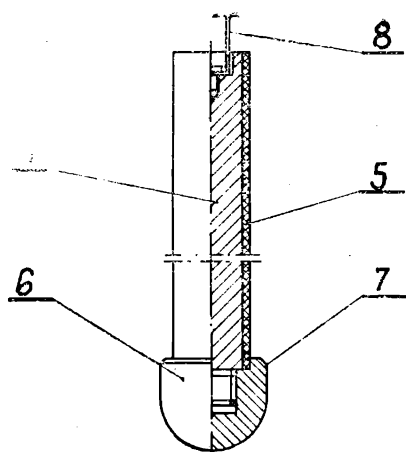


Fig. 2

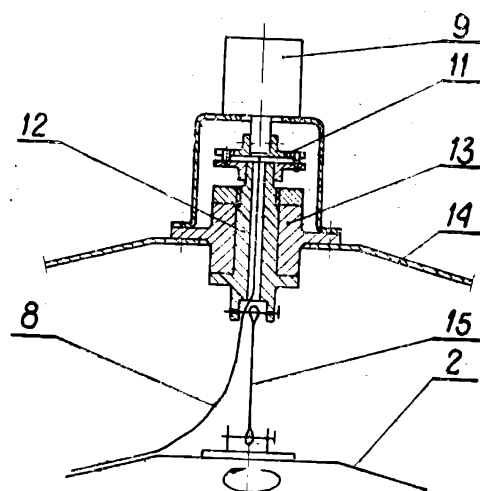


Fig. 3