



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

259816
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 15 08 86
(21) (PV 6017-86.X)

(51) Int. Cl.⁴
G 01 N 33/42
E 02 D 3/026

(40) Zveřejněno 15 03 88

(45) Vydáno 15 03 89

(75)

Autor vynálezu

FRIEDMANN KAREL ing. CSc., NĚMEČEK JIŘÍ ing.,
ŠUBERT LADISLAV doc. ing. CSc., PRAHA

(54) Způsob zjišťování stavu zhutnění vrstvy při hutnění vibračním válcem

1

2

Je řešen způsob určený k systematické kontrole zhutnění při hutnění vibračním válcem. Při pojezdu válce v jednom zvoleném směru, vpřed či vzad, se v několika krátkých časových intervalech, jejichž součet je roven délce trvání pojezdu v jednom pásu ve zvoleném směru, zjišťují odezvy vibračního účinku a z nich se určí průměrná hodnota v pásu. Totéž se opakuje ve všech pásích hutněné plochy a ze získaných průměrných hodnot odezev se určí celková průměrná hodnota odezvy celé hutněné plochy. Analogicky se postupuje v dalších pojezdech přes plochu a porovnávají se zjištěné průměrné hodnoty odezev, které se porovnávají pro jednotlivé stopy a/nebo celou hutněnou plochu v po sobě následujících pojezdech. Získaný rozdíl je ukazatelem míry zhutnění. Jeho minimální hodnota signalizuje, že další hutnění je již neúčinné.

Vynález se týká způsobu zjišťování stavu zhutnění vrstvy při hutnění vibračním válcem.

Při stavbě silnic, zpevněných ploch a dalších inženýrských objektů se používá vibračních silničních válců. Míra zhutnění vrstvy materiálu závisí na vlastnostech podloží, struktuře a kvalitě hutněného materiálu, tloušťce hutněné vrstvy a na účinnosti válce. Charakteristickou veličinou v technologii zhutňování válcováním je počet přejezdů válce, kdy ještě dochází k podstatnější změně objemové hmotnosti hutněné vrstvy. Po dosažení tohoto optima se objemová hmotnost vrstvy prakticky nezvětšuje, takže další hutnění je neúčelné.

Dosud známé způsoby nedestruktivního zjišťování dosažené objemové hmotnosti, to je zhutnění, jsou založeny na principu zjišťování průniku záření radioizotopů, průchodu ultrazvuku, případně vyhodnocování kmitočtového spektra průběhu vibračních rázů zařízením, umístěným na válci.

Nedostatkem metody, založené na použití radioizotopů, jsou zejména přísné hygienické předpisy pro manipulaci a provoz sondy, její vysoká cena a nutnost jejího dovozu z devizové oblasti, takže není možno tímto zařízením vybavit potřebný počet pracovišť a zaručit tak průběžnou kontrolu v celém průběhu provádění prací.

Metoda, využívající ultrazvuku je mimořádně náročná na složitost a pracovní rychlost. Navíc vyžaduje soustavné cejchování přístroje na standardním vzorku.

Metoda analýzy kmitočtového spektra, využívaná například NSR firmou Kochring GmgH — Bomag Division, viz patentový spis DOS č. 29 42 334, je založena na poznatku, že s postupujícím zhutňováním podkladu stoupá úroveň harmonických složek ve spektru signálu ze snímače. Tyto hodnoty jsou pak porovnávány s hodnotami, získanými před zahájením vlastních prací na zkušebním poli, vytvořeném stejným druhem materiálu ve stejné tloušťce vrstvy, jako bude použito v průběhu vlastního hutnění. Přitom míra zhutnění na tomto kontrolním poli je kontrolována některou z klasických metod. Nevýhodou tohoto postupu je tedy jednak nutnost provádění hutnicího pokusu před vlastním zahájením prací a jednak umožňuje vyhodnocení vždy jenom dvou po sobě následujících hodnot a neumožňuje statistické vyhodnocení výsledků analýzy kmitočtového spektra.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje způsob zjišťování stavu zhutnění vrstvy při hutnění vibračním válcem, kdy se porovnávají průměrné hodnoty odezvy vibračního účinku po pojezdech vibračního válce, podle vynálezu. Jeho podstatou je, že průměrné hodnoty odezvy vibračního účinku se zjišťují při pojezdu vibračního válce pouze v jednom směru, tedy vpřed nebo vzad, a to v po sobě následujících krátkých časových intervalech. Součet těchto časových inter-

valů je roven délce trvání pojezdu v daném směru v jedné stopě. Z takto získaných průměrných hodnot odezvy se určí průměrná hodnota odezvy při jednom pojezdu vibračního válce v dané stopě. Totéž se opakuje při pojezdech vibračního válce v totéž směru i v dalších stopách jízdy po celé hutněné ploše. Z průměrných hodnot odezvy v jednotlivých stopách se určí celková průměrná hodnota odezvy vibračního účinku po celé hutněné ploše. Poté se celý cyklus opakuje při dalších sériích pojezdů, stále v téže směru a v týchž stopách. Získané průměrné hodnoty odezvy pro jednotlivé stopy a/nebo pro celou hutněnou plochu v po sobě následujících pojezdech se porovnávají a jejich rozdíl udává stav zhutnění vrstvy. S výhodou lze vyhledat minimální rozdíl mezi těmito odezvami, který pak udává, že vrstva je již zhutněna a další pojezdy nemají význam.

Výhodou metody podle vynálezu je postup, využívající hodnot, zjištěných při jízdě vždy v totéž směru, neboť hodnoty odezvy při jízdě vpřed se liší od hodnot odezvy při jízdě vzad. Další výhodou je zjišťování průměrných hodnot z krátkých časových intervalů, odpovídajících v praxi cca 2 až 3 m délky ujeté dráhy. Z těchto průměrů je tedy možno s velkou přesností stanovit místo zásadní anomálie v hutněné vrstvě, tj. místa s nedostatečnou kvalitou provedených prací. Z těchto dílčích průměrů jsou zajišťovány průměry každé stopy. Jejich vzájemným porovnáním lze opět posoudit kvalitu práce vztaženě k jednotlivým stopám. Zásadní výhoda a odlišnost metody podle vynálezu od dosud používaných metod a zařízení spočívá v tom, že se sleduje hodnota rozdílu průměrů příslušejících po sobě následujícím jízdám ve stopě či sériích.

Vyhodnocení minimální změny odezvy účinku vibračního válce oproti stavu při jeho předcházejícím pojezdu umožňuje stanovit okamžik, kdy další pojezdy uvedeným válcem nepřinášejí zvýšení zhutnění pojížděných vrstev bez ohledu na jejich tloušťku a druh materiálu, z něhož jsou složeny. Použití metody podle vynálezu tak odstraňuje nezbytnost provádění zhutňovacího pokusu před zahájením vlastních prací pro každý použitý materiál a tloušťku hutněné vrstvy pro získání referenční hodnoty, jak je obvyklé u jiných druhů obdobných metod.

Při zjišťování stavu zhutnění hutněné vrstvy se pojíždí vibračním válcem v pásech, jejichž šířka je dána šířkou běhounu vibračního válce. V krátkých časových intervalech, odpovídajících většinou délce zhruba 2 až 3 m, se zjišťují při pojezdu vibračního válce v jednom směru, většinou při pojezdu vpřed, hodnoty odezvy vibračního válce po celé délce pojezdu. Počet zvolených intervalů je dán požadovanou přesností metody. Z takto získaných odezvy při pojezdu vibračního válce v jednom směru v jednom

pásu se určí průměrná hodnota. Větší rozdíl mezi odezvami v jednom pásu signalizuje nějakou anomálii. Při pojezdech v tomtéž zvoleném směru v dalších pásech hutněné plochy se získají stejným způsobem další průměrné hodnoty odezev v jednotlivých pásech a z nich lze získat průměrnou hodnotu odezvy po celé hutněné ploše. Tento postup se zcela analogicky opakuje v dalších sériích pojezdů vibračního válce po zhutněné ploše. Průměrné hodnoty odezvy v jednotlivých stopách a/nebo po celé hutněné ploše

se navzájem porovnávají tak dlouho, až rozdíl dvou po sobě následujících dosáhne minimální hodnoty. Pak jsou další pojezdy použitým vibračním válcem neúčinné a hutnění je ukončeno.

Porovnáním průměrných hodnot odezev stop a průměrných hodnot odezev vzorkovacích ploch je také možno určit místa, kde z nějakého důvodu, např. rozbředlá zemina apod., nelze dosáhnout požadované hodnoty zhutnění a je třeba provést sanaci vrstvy.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob zjišťování stavu zhutnění vrstvy při hutnění vibračním válcem, kdy se porovnávají průměrné hodnoty odezvy vibračního účinku hutněné vrstvy, po pojezdech vibračního válce, vyznačující se tím, že průměrné hodnoty odezvy vibračního účinku se zjišťují při pojezdu vibračního válce pouze v jednom směru, a to v po sobě následujících krátkých časových intervalech, jejichž součet je roven délce trvání pojezdu v jednom směru v dané stopě, z takto získaných průměrných hodnot odezvy vibračního účinku se určí průměrná hodnota odezvy při jednom pojezdu vibračního válce v dané stopě, totéž se opakuje při pojezdech vibračního válce v tomtéž směru i v dalších stopách jízdy po celé hutněné

ploše a z průměrných hodnot odezev v jednotlivých stopách se určí celková průměrná hodnota odezvy vibračního účinku po celé hutněné ploše, načež se celý cyklus opakuje při druhé a další sérii pojezdů v témže směru a v týchž stopách a porovnávají se získané průměrné hodnoty odezev vibračního účinku pro jednotlivé stopy a/nebo pro celou hutněnou plochu v po sobě následujících pojezdech, kde jejich rozdíl je ukazatelem stavu zhutněné vrstvy.

2. Způsob podle bodu 1 vyznačující se tím, že se vyhledává minimální rozdíl mezi průměrnými hodnotami odezev vibračního účinku v po sobě následujících pojezdech v jedné stopě a/nebo po celé hutněné ploše.