



ISU

INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY



**XL INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC AND PRACTICAL  
CONFERENCE  
«Mechanisms of Development  
of the Scientific and Technical  
Potential of Modern Society»**

September 25-27, 2024  
Salzburg, Austria

**ISBN 978-617-8427-30-6**

**DOI 10.70286/ISU-25.09.2024**



INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY

**XL INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND  
PRACTICAL CONFERENCE  
«Mechanisms of Development of the  
Scientific and Technical Potential of  
Modern Society»**

Collection of abstracts

September 25-27, 2024  
Salzburg, Austria

4. Shevchenko V. V., Shylkova L. V., Strokous A. V. Determination of the Permissible Range of Turbogenerators Non-Nominal Operating Modes at Thermal Power Plants. Proceedings of the 2022 IEEE 4<sup>th</sup> International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES), Kremenchuk, Ukraine, October 20–23, 2022. USA, Washington, D.C.: Institute of Electrical and Electronics Engineers Xplore, 2023. P. 809–813. DOI: 10.1109/MEES58014.2022.10005663.

## **STUDY OF THE INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS OF COMPACTION BY VIBRATION PLATE AND HOW THEY AFFECT THE SURFACE DENSITY**

**Yakovenko Andrii**

Lecturer

Poltava Vocational College of Oil and Gas of the  
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Ukraine

**Vasyliiev Oleksii**

Ph.D., Associate Professor

Department of Branch Machinery and Mechatronics  
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Ukraine

Based on the results of theoretical studies and engineering design, a vibration machine with a replaceable working tool for soil compaction was developed, as illustrated in Fig. 1 [1,2,3].



Figure 1. Vibrating plate VP-10.

The key characteristic of this vibration device is its capacity to move effortlessly over uneven surfaces with minimal applied force.

To determine the type of soil and its degree of compaction in the theory of cutting and earthworks, the classification of soils according to the number of blows

inflicted by the impact device is widely used, according to which all soils are divided into categories [4]. The impact device of DorNDI (State Enterprise «National Institute of Infrastructure Development», Ukraine) is used in road construction to assess the bearing capacity of dirt roads in order to determine the need for repair. The design of the impact mechanism is extremely simple and reliable in operation.

In contrast to the traditional method of determining the type of soil using a DorNDI striking device, another approach can be used to determine the stage of soil compaction by analyzing the operating parameters of vibrations of a vibrating plate [5]. This method provides determination of optimal material compaction and guarantees high quality soil preparation before construction and other works.

To develop a reliable mathematical model (1) that captures the influence of the working tool on the material during experimental testing, methods of mathematical planning and statistical analysis were employed.

$$y_i = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_{11} x_1^2 + b_{22} x_2^2 + b_{33} x_3^2 + b_{12} x_1 x_2 + b_{13} x_1 x_3 + b_{23} x_2 x_3, \quad (1)$$

$$y_i = 25,748 + 6,3x_1 + 0,7x_2 + 1,4x_3 - 2,799x_1^2 - 0,799x_2^2 - 0,299x_3^2 + 0,125x_1x_2 + 0,625x_1x_3 + 0,375x_2x_3$$

Using MathCad software, graphs were constructed showing the effect of three main factors – time, humidity and rotation frequency – on the quality of material compaction.

Graphs of the dependence of the compaction value of the material on the external load on the working tool of the vibration plate are shown Fig. 10–12.

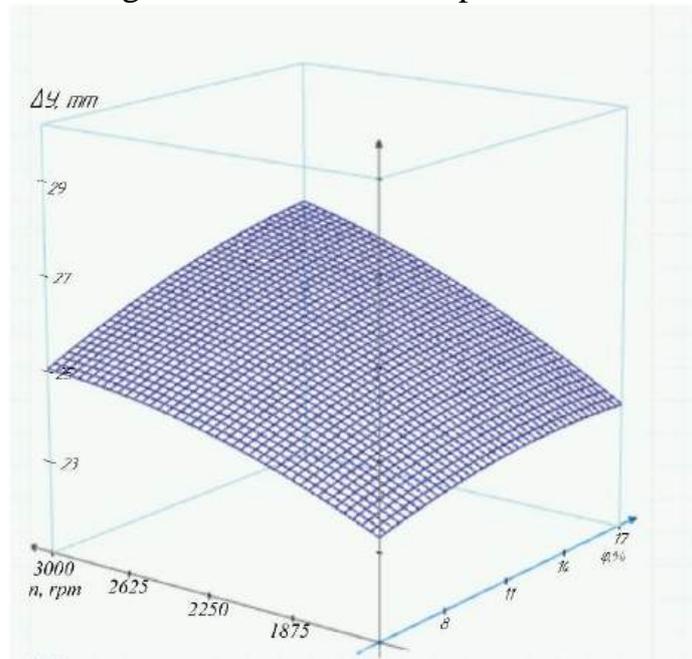


Figure 2. Graph of the dependence of shrinkage  $\Delta V$  of the material at a fixed time  $t=90$  in the range of rotation frequency  $n=1500-3000$  rpm and humidity  $\varphi=5-17$  %

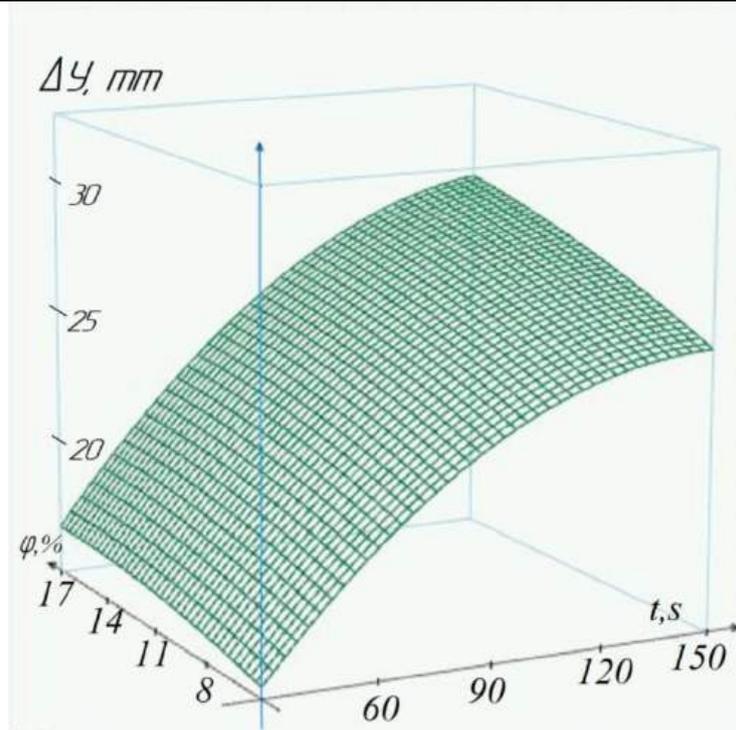


Figure 3. Graph of the dependence of material shrinkage  $\Delta Y$  at a fixed rotation frequency  $n=2250$  in the humidity range  $\varphi=5-17\%$  and time  $t=30-150$  s

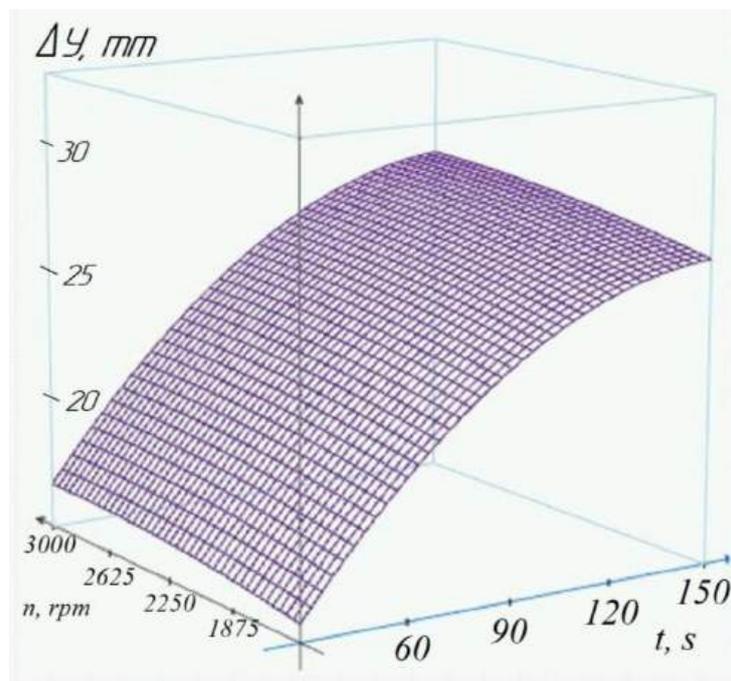


Figure 4. Graph of the dependence of material shrinkage  $\Delta Y$  at a fixed humidity  $\varphi=11\%$  in the range of rotation frequency  $n=1500-3000$  rpm and time  $t=30-150$  s

Experimental dependences were obtained to determine the compaction of the material when the three main factors – time, humidity and rotation frequency affect the quality of material compaction.

These graphs (Fig. 2–4) allow us to analyze in detail how the quality of the seal changes when each of these factors varies, which is extremely important for optimizing the seal process in production conditions.

### References

1. Nazarenko, I. I. Vibration machines and processes of the construction industry. Kyiv: KNUBA Publ. 2007 - pp. 230.
2. Nesterenko M.P., Chebotarov P.M. (2012) The analysis of design features of vibrating machines, as preconditions of creation of the operated vibrating machine for superficial condensation of concrete mixes. Галузеве машинобудування, будівництво №1(31), с. 267-275.
3. Vasyliiev O., Yakovenko A., (2023). Vibrating machine for surface preparation and sealing. Technical sciences and technologies, №4 (34), 52–60. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2023-4\(34\)-52-60](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2023-4(34)-52-60)
4. Zelenin A. N. Machines for earthworks. M: Mechanical engineering, 1975. – 422 p
5. Krot O.Yu., Korobko B., Krot O.P., Virchenko V. Experimental methods of research. Poltava. NUPP. 2023. – pp. 192.

## МОДИФІКУВАННЯ НЕМЕТАЛІЧНИХ ВКЛЮЧЕНЬ У СТАЛІ ЛУЖНОЗЕМЕЛЬНИМИ Й РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНИМИ МЕТАЛАМИ

**Бакланський Валентин Михайлович**

к.т.н., доцент

**Каргін Сергій Борисович**

к.т.н., доцент

ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

м. Дніпро, Україна

Для виробництва сталей з підвищеними службовими властивостями в суворих північних умовах, у тому числі при знакозмінних температурах, повинні бути холодостійкими й характеризуватися досить високими значеннями ударної в'язкості при негативних температурах. Давно замічене, що істотний вплив на підвищення ударної в'язкості, як КСV, так і КСУ, виявляє зниження вмісту сірки в металі.

Обробка конвертерної сталі в ківші порошкоподібним SiCa поряд з модифікуванням неметалічних включень (НВ) забезпечує додаткове рафінування сталі. Зниження вмісту сірки в результаті продувки розплаву порошкоподібним SiCa залежить від ступеня розкислення сталі [1], вихідного вмісту сірки й становить від 0,001 до 0,008 %. Ступінь десульфурації сталі при цьому отримана на рівні 15...50 %.

Поряд із вдмухуванням порошкоподібного SiCa для модифікування НВ, поліпшення розливаємості сталі на машині безперервного лиття заготовок(МБЛЗ) і підвищення службових властивостей металопродукції розробили технологічні процеси модифікування й рафінування сталей порошковими дротами (ПД) [2], які вводили в метал 350-тонного ківшу за