

2. Снижение динамического уровня жидкости в стволе скважины.
3. Уменьшение притока жидкости.
4. Срыв подачи глубинно-насосного оборудования

## ЛИТЕРАТУРА

1. Thomas Wiersberg and Jörg Erzinger Real-time Mud Gas Monitoring: A Technique to Obtain Information on the Composition and Distribution of Gases at Depth While Drilling DOI: 10.2204/iodp.sd.s01.36.2007 Scientific Drilling, Special issue №1. – 2007. – p.71-72.
2. Vieira, P., Torres, F., Qamar, R. A., & Marin, G. E. (2012, January 1). Down Hole Pressure Uncertainties Related to Deep Wells Drilling are Safely and Precisely Ascertained Using Automated MPD Technology. Society of Petroleum Engineers. doi:10.2118/150944-MS.
3. Yuanhua Lin, Xiangwei Kong, Yijie Qiu, and Qiji Yuan. Calculation Analysis of Pressure Wave Velocity in Gas and Drilling Mud Two-Phase Fluid in Annulus during Drilling Operations /Volume 2013, Article ID 318912, 17 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2013/318912>.
4. Iclodean. C. D., Mariasiu, F., Possibility to Increase Biofuels Energy Efficiency used for Compression Ignition Engines Fueling, TEM Journal, 3(2014), 1, pp. 36-41.
5. Gao Li, Ying-Feng Meng, Na Wei, Zhao-Yang Xu, Hong-Tao Li, Gui-Lin Xiao, And Yu-Rui Zhang Gas reservoir evaluation for underbalanced horizontal drilling / Gao Li, Ying-Feng Meng, Na Wei, Zhao-Yang Xu, Hong-Tao Li, Gui-Lin Xiao, And Yu-Rui Zhang/ THERMAL SCIENCE, Year 2014, Vol. 18, No. 5, pp. 1691-1694.
6. Nomogram method as means for resource potential efficiency predicative aid of petrothermal energy [Text] / K.F. Gabdrakhmanova, G.R. Izmailova, P.A. Larin, E.R. Vasilyeva, M.A. Madjidov, S.R. Marupov // Journal of Physics: Conference Series. – 2018. – Vol. 1015. – № 3. – Номерстатья: 032036. – Pp. 1-5.
7. Gabdrakhmanova, K.F. The way of using geothermal resources for generating electric energy in wells at a late stage of operation [Text] / K.F. Gabdrakhmanova, G.R. Izmaylova, P.A. Larin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2018. – Vol. 194. – № 8. – Номерстатья 082012. – Pp. 1-9.

УДК 622.868:621.926.22

## УСТАНОВКА КОНДУКТИВНОГО СПОСОБА СУШКИ МАТЕРИАЛОВ

**В.А.Федоскин<sup>1</sup>, Н.Н. Ерисов<sup>2</sup>, К.И. Корниленко<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>кандидат технических наук, доцент кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства, Национальный технический университет «Днепровская политехника» Днепр, Украина, e-mail. [Fedoskin\\_va@ukr.net](mailto:Fedoskin_va@ukr.net)

<sup>2</sup>ассистент кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства, Национальный технический университет «Днепровская политехника» Днепр, Украина, e-mail. [erisov@ukr.net](mailto:erisov@ukr.net)

<sup>3</sup>аспирант кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства, Национальный технический университет «Днепровская политехника» Днепр, Украина, e-mail. [kornilenko.k@gmail.com](mailto:kornilenko.k@gmail.com)



**Аннотация** В работе рассмотрена установка кондуктивного способа сушки материала в которой реализованы основные требования формирования слоя и взаимодействия его с разогретой поверхностью, обеспечено равномерное распределение материала по ширине короба на всём пути транспортирования, увеличен путь транспортирования и интенсивное перемешивание материала. Результатом этого является существенное повышение эффективности сушки материала и снижение расхода теплоносителя.

*Ключевые слова:* вибротранспортёр, сушка материала, слой.

## EQUIPMENT FOR CONDUCTIVE METHOD OF DRYING MATERIALS

V.A. Fedoskin<sup>1</sup>, N.N. Yerisov<sup>2</sup>, K.I. Kornilenko<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ph.D., Associate Professor of the Department of Automobiles and Automobile Economy, Dnipro University of Technology, Ukraine, e-mail: [Fedoskin\\_va@ukr.net](mailto:Fedoskin_va@ukr.net)

<sup>2</sup>Assistant of the Department of Automobiles and Automobile Economy, Dnipro University of Technology, Ukraine, e-mail: [erisov@ukr.net](mailto:erisov@ukr.net)

<sup>3</sup> Postgraduate student of the Department of Automobiles and Automobile Economy, Dnipro University of Technology, Ukraine, e-mail: [kornilenko.k@gmail.com](mailto:kornilenko.k@gmail.com)

**Annotation.** The paper considers the installation of a conductive material drying method in which the basic requirements of layer formation and its interaction with a heated surface are realized, uniform distribution of the material across the box width throughout the transportation path is ensured, the transportation path and intensive mixing of the material is increased. The result of this is a significant increase in the drying efficiency of the material and a reduction in coolant flow.

*Keywords:* vibrotransporter, material drying, layer.

**Введение.** Сушка материалов используется практически во всех отраслях промышленности [1; 2] и в настоящее время разработано значительное количество типов сушильных установок. Это связано с тем, что сушке подвергаются материалы с различными физико-механическими свойствами и требованиями к конечному продукту. Однако технологическая схема их практически одинакова. В общем виде сушильная установка включает бункер исходного материала, питатель, герметизатор, сушильную камеру, теплогенератор, батарею циклонов, вентилятор. Схемы могут отличаться количеством оборудования, вводом дополнительного – дробильно-измельчительного, сортировочного, транспортирующего и т.п. оборудования. Однако во всех технологических схемах обязательным элементом является сушильное устройство, в котором предусматривается подача теплоносителя к движущемуся потоку материала.

От выбора типа устройства и эффективности его работы существенно зависят технико-экономические показатели всей линии. В качестве сушильного устройства используются сушильные барабаны, распылительные, петлевые, вихревые и ряд других типов сушилок.

Исследованиями авторов [3, 4] показано преимущество сушки мелкодисперсного материала при использовании вибрационного воздействия, позволяющего создать в рабочей камере виброкипящий слой, что значительно увеличивает скорость сушки.

**Цель работы.** Обоснование процесса формирования слоя в лотке вибротранспортёра с кондуктивным методом сушки материала и его конструктивного решения.

**Материал и результаты исследований.**

В НТУ «Днепровская политехника» создана установка конвективного способа сушки с вибротранспортером горизонтального типа (Рисунок 1) и рабочей поверхностью, выполненной в виде жалюзи [5]. Вибротранспортёр включает опорную раму 1, упругие элементы 2, колеблющуюся раму 3, рабочую камеру 4, вибровозбудитель 5.

Рабочая камера 4 вибротранспортера разделена газораспределительной решеткой на две части. Нижняя часть камеры предназначена для подвода теплоносителя, а в верхней части материал, под действием направленного вибрационного возмущения, перемещается по решетчатой поверхности, через щели которой продувается горячим воздухом.

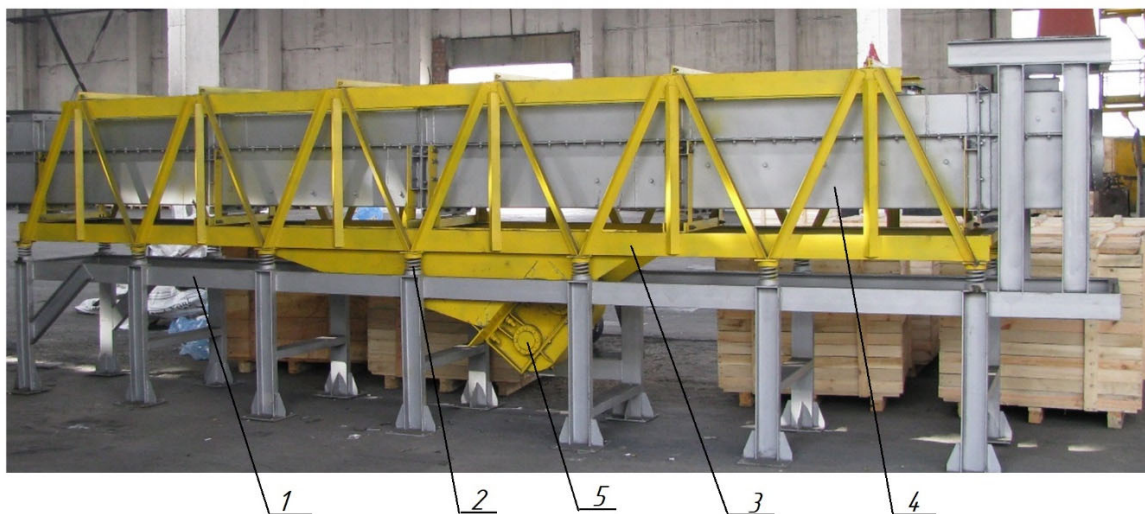


Рисунок 1 - Вибротранспортёр сушильной установки

Разработанная установка может быть использована и для кондуктивного метода сушки посредством замены газораспределительной решетки на сплошной лист. При этом движение материала ровным слоем не обеспечивает получение высоких технико-экономических показателей. Повышение эффективности сушки при кондуктивном методе может быть достигнуто

путём: повышения времени контакта каждой частицей материала с нагретой поверхностью, перемешиванием слоя по пути транспортирования, увеличением температуры рабочей поверхности вибротранспортёра (не для всех материалов).

Такие требования к формированию слоя материала реализованы в конструкции вибротранспортёра сушильной установки [6] который включает рабочую камеру 1, расположенную на упругих элементах 2, загрузочное 3 и разгрузочное окно 4, рабочую поверхность 5, продольные полосы 6, имеющие вид ломаной пилообразной линии, вибровозбудитель 7 (Рисунок 2).

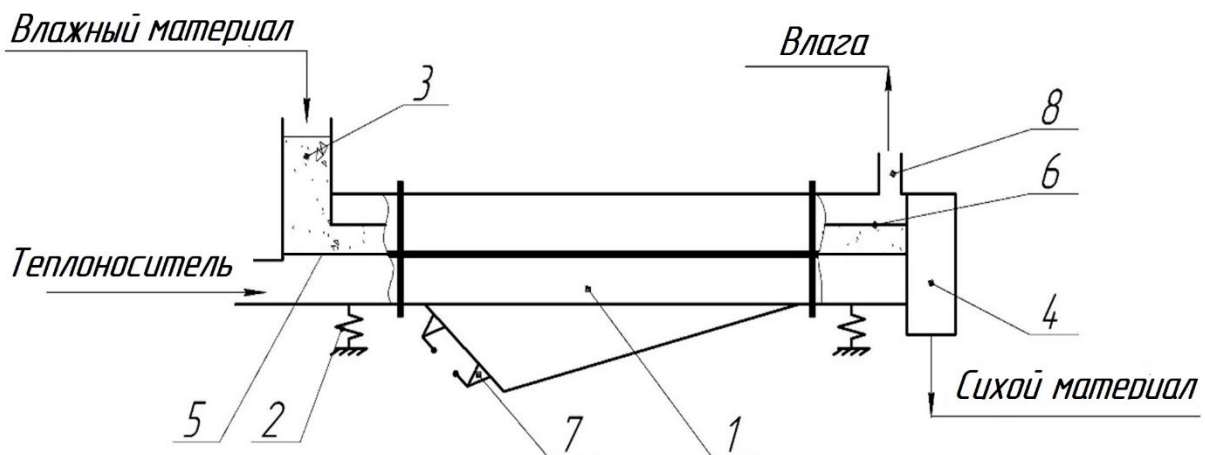


Рисунок 2 - Конструктивная схема вибротранспортёра кондуктивной сушилки

Рабочая поверхность (Рисунок 3) состоит из основания 9 и продольных полос 6, которые образуют криволинейные профильные желоба 10. Условно рабочую поверхность можно разделить на секции длиной которых соответствует длине отрезка ломаной полосы. В загрузочной секции отрезки 11 полосы 6 расположены параллельно продольной оси симметрии камеры, а в последующих секциях под углом таким образом, что профильные желоба смежных секций имеют противоположное направление.

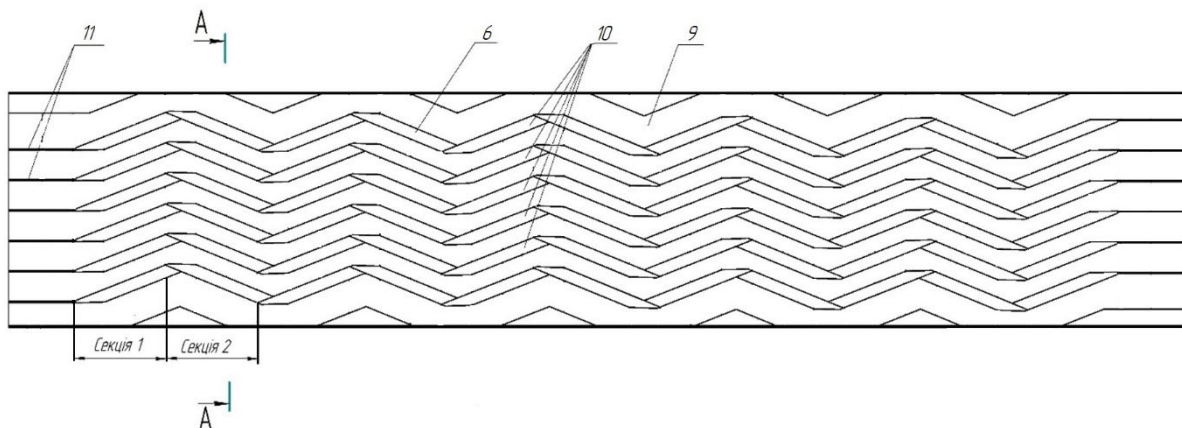


Рисунок 3 - Конструктивная схема рабочей поверхности

Полоса б в поперечном сечении имеет криволинейный профиль (Рисунок 4) выполненный таким образом, что вогнутость (выпуклость) смежных отрезков ломаной полосы расположены противоположно.

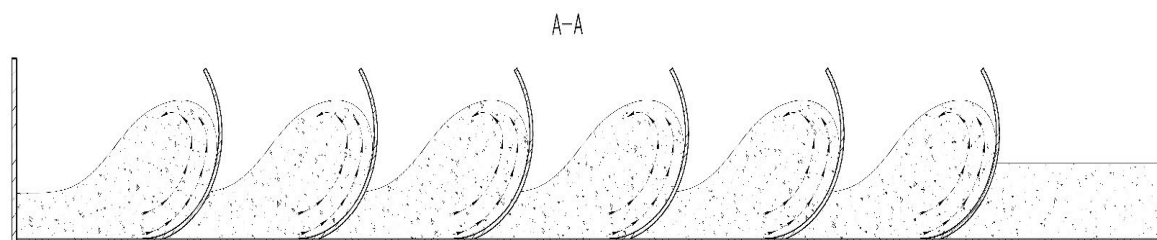


Рисунок 4 - Схема перемешивания материала

Вибрационная сушилка работает следующим образом.

Подлежащий сушке материал, через загрузочное окно 3, подаётся на рабочую поверхность 5 равномерным слоем по всей её ширине. Под действием направленных колебаний, создаваемых вибровозбудителем 7, материал начинает транспортироваться по рабочей поверхности, создавая в загрузочной секции равномерное заполнение желобов. Поток материала движется прямолинейно до момента контакта с боковой поверхностью жёлоба, расположенного под углом к направлению движения материала. В дальнейшем материал перемещается вдоль боковой поверхности жёлоба, при этом вогнутый профиль полосы обеспечивает его вращение. Пройдя одну секцию, материал переходит в смежную секцию. Здесь жёлоб и вогнутая поверхность полосы расположены противоположно соответствующим элементам смежных секций, что обеспечивает закручивание материала в другую сторону. Последовательно пройдя все секции, изменяя направление вращения в каждой из них, материал разгружается через окно 4.

В процессе транспортирования, сушка материала осуществляется посредством, контакта материала с рабочей поверхностью и боковыми поверхностями желобов.

Влага удаляется через вытяжной патрубок 8, а высушенный материал разгружается через окно 4.

**Вывод.** В разработанной установке кондуктивного способа сушки материала реализованы основные требования формирования слоя и взаимодействия его с разогретой поверхностью, обеспечено равномерное распределение материала по ширине короба на всём пути транспортирования, увеличен путь транспортирования и интенсивное перемешивание материала. Результатом этого является существенное повышение эффективности сушки материала и снижение расхода теплоносителя.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лыков М.В. Сушка в химической промышленности. – М.:Химия,1970. – 432 с.
2. Сажин Б.С. Основы техники сушки. – М.:Химия,1984. – 320 с.
3. Членов В.А., Михайлов Н.В. Виброкипящий слой. - М.: Наука, 1972.- 341 с.
4. Гончаревич И.Ф., Фролов К.В. Теория вибрационной техники и технологии.- М.: Наука, 1981.- 320 с.
5. Патент на винахід 69063С2 Україна, МПК F26B 17/10, F26B 17/26 Вібраційна сушарка/ В.О. Федоскін, В.П. Франчук, В.В. Плахотнік, В.Г. Кузнецов, Д.С. Хаддад; заявл.і патентовл. Державний ВНЗ «НГУ» - а2003119981; заявл.05.11.2003; опубл.15.12.2006, Бюл.№12
6. Патент на винахід 112811 Україна, МПК F26B 17/10; F26B 17/26; F26B3/02. Вібраційна сушарка/ В.О. Федоскін, М.М. Єрісов; заявл.і патентовл. Державний ВНЗ «НГУ» - а201502616; заявл. 23.03.15; опубл. 25.10.16, Бюл.№ 20.

УДК 665.7.03

## ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРНИХ ВІДХОДІВ У ДОРОЖНЬОМУ ПОКРИТТІ

Ю.Я. Хлібишин<sup>1</sup>, І.Я. Почапська<sup>2</sup>

<sup>1</sup>кандидат технічних наук, доцент кафедри технології органічних продуктів, Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна, e-mail: [yuriy\\_h@polynet.lviv.ua](mailto:yuriy_h@polynet.lviv.ua)

<sup>2</sup> кандидат технічних наук, доцент кафедри цивільної безпеки, Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна, e-mail: [iryana.y.pochapska@lpnu.ua](mailto:iryana.y.pochapska@lpnu.ua)

**Анотація.** Описано засоби підвищення якості дорожніх бітумів. Досліджено процес модифікації бітумів промисловими полімерами. Показано можливість модифікування бітумів гумовою крихтою та встановлено її оптимальну кількість.

*Ключові слова:* полімерні відходи, гумова крихта, бітум.

## THE USING OF POLYMER WASTE IN ROAD COVERINGS

Yuriy Khlbyshyn<sup>1</sup>, Iryna Pochapska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ph.D., Associate professor, Department of Organic Products Technology, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine, e-mail: [yuriy\\_h@polynet.lviv.ua](mailto:yuriy_h@polynet.lviv.ua)

<sup>2</sup>Ph.D., Associate professor, Department of Civil Safety, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine, e-mail: [iryana.y.pochapska@lpnu.ua](mailto:iryana.y.pochapska@lpnu.ua)

**Abstract.** The means by improving the quality of road bitumen are described. The process modification of bitumen by industrial polymers is investigated. The possibility of modifying bitumen with rubber crumb and the optimal amount of rubber crumb in this process is determined.

*Keywords:* polymer waste, crumb rubber, bitumen.