

Н.М. Золотова, Н.С. Волкова

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

## ВДОСКОНАЛЕННЯ ПОТОЧНО-КОНВЕЄРНОЇ ЛІНІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КЕРАМІЧНОЇ ПЛИТКИ

У даній статті було розглянуто можливість вдосконалення поточно-конвеєрної лінії з метою поліпшення якості продукції. Так як на даний момент для Українських виробників постало питання вдосконалення якості виготовленої продукції. В ході досліджень визначили переважаючі дефекти, які виникають при виробництві плитки. Після чого було запропоновано до поточно-конвеєрної лінії впровадити поролонове пристосування яке усуває залишок пилу та дрібних часточок які залишаються під час механічної обробки, для поліпшення виробництва, а також підвищення якості плитки з урахуванням техніко-економічних показників та усунути систематично виникаючих дефектів засорка.

**Ключові слова:** поточно-конвеєрна лінія, керамічна плитка, розсортування, дефекти, якість, засорка, облицювальна плитка.

### Постановка проблеми

В сучасному світі на будівельному ринку представлена велика кількість різноманітних будівельних оздоблювальних матеріалів, до яких пред'являють все більш високі вимоги щодо якості, техніко-економічних і дизайнерських показників. До такого матеріалу відносять керамічну облицювальна плитка, яка широко застосовується для облицювання інтер'єрів, так і в виробничих приміщеннях.

У зв'язку з цим українські виробники керамічної плитки збільшили обсяги продукції, що випускається. Використовуючи досвід технологій і обладнання закордонних виробників керамічної плитки, а саме Італії та Іспанії, які є лідерами виробництва кераміки. На заводах України (СНГ) модернізують свої лінії та змінюють обладнання на італійське, таких відомих марок як: Sacmi, Tecno&Ferrari, Ancora, Kemas, Tecnoitalia, Rotocolor, BMR[1].

Розробка вдосконалення технології для поліпшення виробництва високоякісної плитки з урахуванням техніко-економічних показників, є однією з найважливіших науково-технічних завдань виробництва на сьогоднішній день. Так як екологічність та якість продукції постає для споживачів на першому місці.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питанням поліпшення поточно-конвеєрних ліній для виробництва керамічної плитки досліджували такі вчені Конаєв В.К[], Павлов В.Ф[], Гурьєва В.А[1]. Які в своїх роботах розглядали такі питання, як стан та тенденції розвитку

промисловості керамічної плитки, описували основні положення технологічного процесу виготовлення керамічних виробів, а також конструкції і особливості сучасного технологічного обладнання. Склад керамічних мас і глазури, фізичні властивості оздоблювальних виробів.

### Мета статті

Метою статті, є вдосконалення поточно-конвеєрної лінії з виробництва керамічної плитки, для покращення якості продукції. Незважаючи на те що українські виробники використовують італійське обладнання, проте з кожним роком випускається більш інноваційно-потужне. І кожен рік робити заміну обладнання є економічно не доцільно. З метою економії коштів підприємств більш раціонально є удосконалювати вже наявних ліній, ніж закуповувати нові.

Для досягнення поставленої мети вирішуються наступні питання:

- дослідити поточно-конвеєрні лінії які застосовуються на підприємствах;
- ознайомитися з основними дефектами керамічної плитки;
- дослідити основні дефекти які виникають під час виробництва;
- вирішити проблематику усунення дефектів на поточно-конвеєрній лінії.

### Виклад основного матеріалу

Поточно-конвеєрні лінії які застосовуються виробниками, є комплексом технологічного обладнання, сполученого між собою єдиною транспортною системою (Рис. 1.)

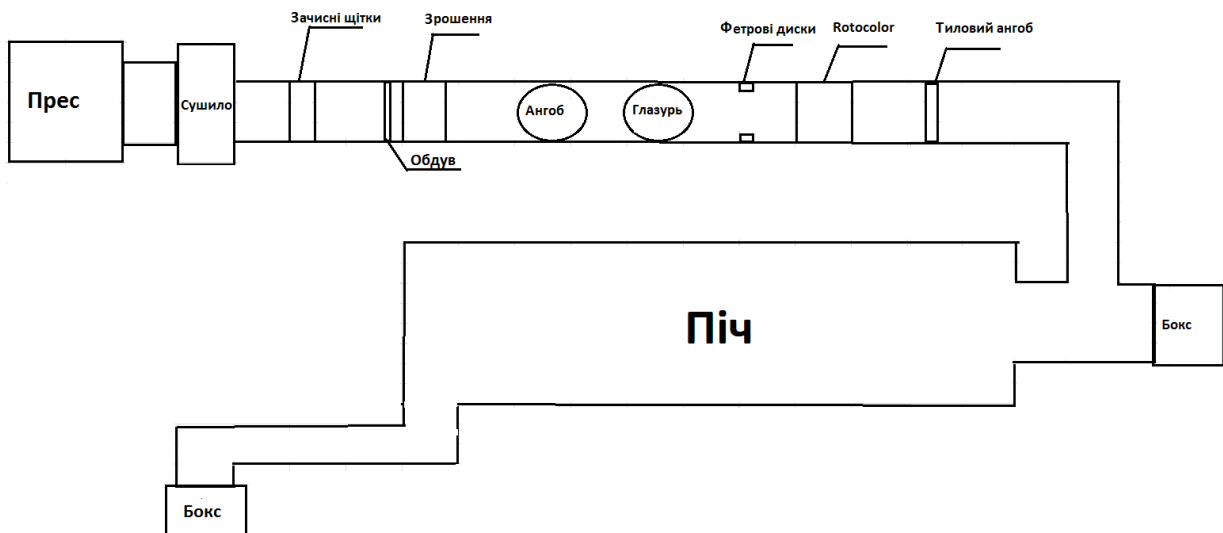


Рис. 1.Поточно-конвеєрна лінія

*Розглянемо детальніше технологію проходження плитки на поточно-конвеєрній лінії.*

Пресування плиток проводиться на гідравлічних пресах Sagmi тип PH 2090; PH 2890.Плитки відпресовуються при заданому тиску згідно з технічними паспортами, відповідного типорозміру[2].

Далі проводиться сушка пресованих плиток в швидкісних вертикальних сушिलाх кошикового типу Sacmi моделі EVA-793 (котра складається з 21 кошика по 13 ярусів)[3]. Після з сушила плитка формується в ряди, для рівномірного розподілу по конвеєрній лінії. Під час руху плитки по конвеєру, вона проходить через зачисні щітки. Верхні щітки служать для очищення сирцю від пилу, нерівностей , а нижні - для очищення тилу від нижньої кромки. Після чого відбувається обдув сирцю , який служить для усунення засор і пилу, які залишилися після щіток.

Наступною точкою служить зрошення-це рівномірне нанесення води на плитку, яке покращує зчеплення між сирцем і матеріалом глазурі. Зрошення проводиться водяною завісою через форсунки в кабінці зрошення.

Далі плитка проходить процес нанесення ангобу і глазурювання . Процес нанесення ангобу – це нанесення спеціального проміжного шару між черепком і глазур'ю. Ангоб наноситься методом "поливу" з застосування колоколу . Глазурування – покриває лицьову поверхню плитки і надає їй естетичні та гігієнічні властивості. Глазурі також наноситься методом "поливу", шар повинен бути нанесений рівномірно без дефектів [4][5]. Після чого залишки ангоба і глазурі видаляються з торців плитки, за допомогою фетрових дисків.

Потім здійснюється нанесення малюнку на поверхню плитки. Існує декілька варіантів нанесення декорування за допомогою систем Tesnoitalia та Rotocolor. За допомогою цього обладнання здійснюється перенесення з силіконового покриття барабанів та мастики на плитку. Також застосовують метод цифрової печаті. Після етапу декорування на тил плитки наноситься тиловий ангоб за допомогою роликів.

Наступним етапом являється загрузка плитки в одноярусну роликову піч Sacmi FMS-2500. В пічці плитка проходить попередній підігрів, випалення, бистре охолодження ,кінцеве охолодження [6]. Виходячи з печі плитка загрузається в спеціальні бокси, і надходить на сортування де її візуально відбирають. Відсортована плитка пакується та відправляється на склад.

При виробництві керамічної плитки часто зустрічаються такі види дефектів:

- мушка-точка темного кольору;
- наколювання - поглиблення у вигляді точки на поверхні глазурі;
- прищ - невелике щільне здуття глазурі;
- засор - чужорідне тіло, покрите або непокрите глазур'ю;
- вигорка - поглиблення на поверхні виробу, внаслідок згорання чужорідного тіла;
- відбитість - механічне пошкодження виробів.

#### *Дослід № 1*

Для дослідів с поточно-конвеєрної лінії яку розглянуто в статті знімаємо 33 обпалені плитки та робимо візуальне розсортування ( у відсотковому співвідношенні одна плитка це 3%) (Рис.2.)

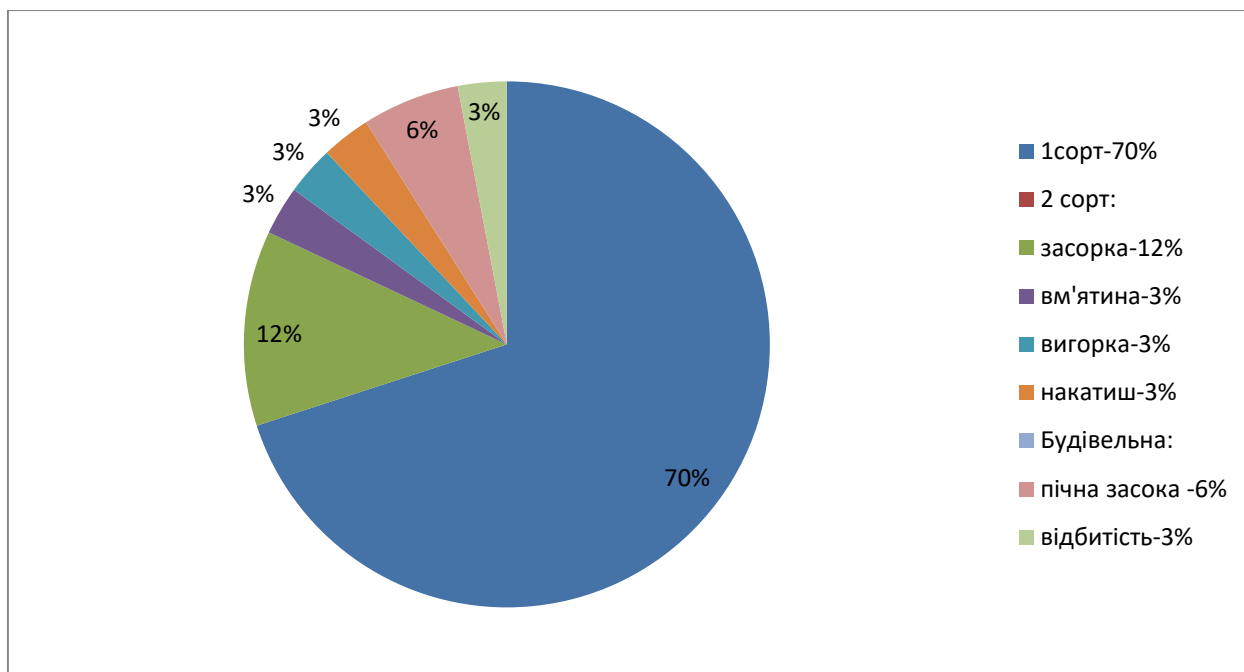


Рис. 2. Результат розсортування дослідів № 1

**Висновок к дослідів №1 :** за результатами візуального розсортування можливо побачити, що значний відсоток дефекту представляє собою засорка. (18%). Для усунення засорки пропонуємо внести деякі зміни на поточно-конвеєрну лінію тим самим покращити якість керамічної плитки.

#### Дослід № 2

Для вирішення проблеми яка постала перед нами в досліді № 1, пропонуємо впровадити до поточно-конвеєрної лінії пристосування, яке собою буде являти поролонову смугу, розмір буде встановлюватись під габарити виготовленої продукції . За допомогою якої , буде зніматися

додатково з лицевої поверхні плитки пил та дрібна засорка. Пристосування розмістимо між зачисними щітками та обдув, які знаходяться на поточно-конвеєрній лінії . Також після зачисних кругів пропонуємо встановити обдув щоби знімати пил який осідає після зачистки(Рис. 3.), так як туди застосувати наше поролонове пристосування ми не можемо, тому що поролон буде пошкоджувати верхній декоративний шар глазури.

Після впровадження поролонового пристосування та додаткового обдув, з конвеєрної лінії відбираємо 33 плитки та робимо розсортування( Рис. 4.).

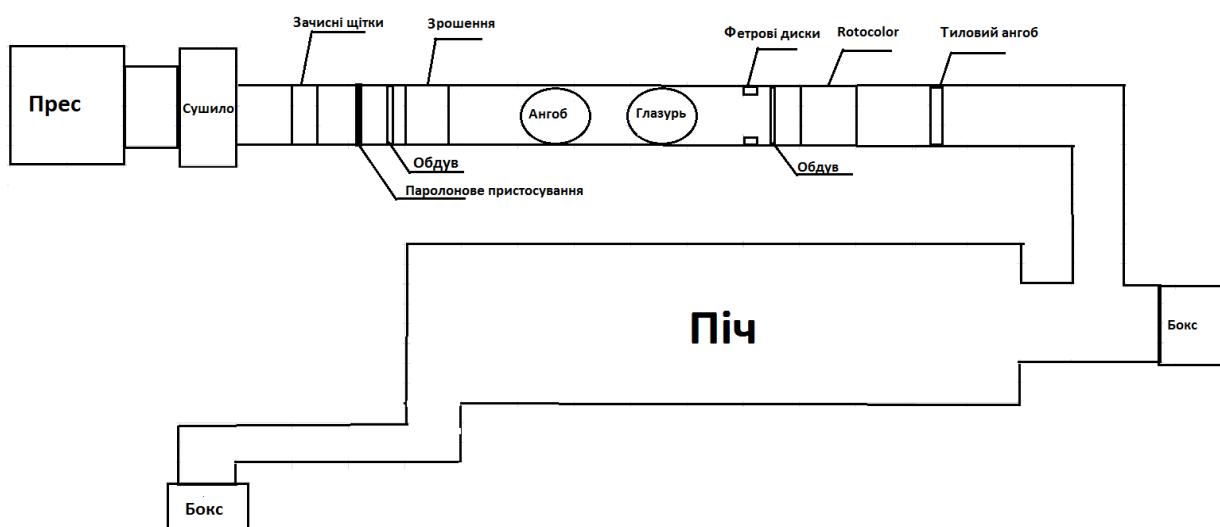


Рис. 3.Поточно-конвеєрна лінія з впровадженням поролонового пристосування та додаткових обдув.

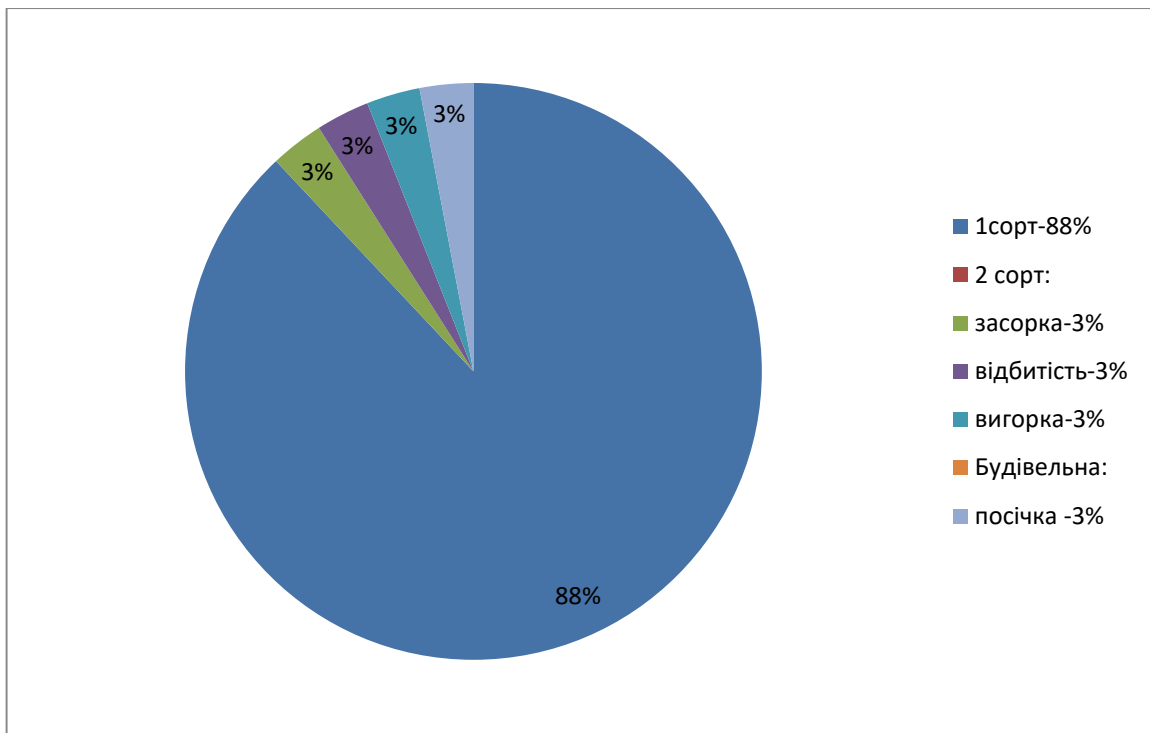


Рис. 4. Результат розсортування дослідів №2

**Висновок к дослідів № 2 :** за результатами візуального розсортування бачимо, що дефекту засорка стало значно менше в порівнянні с дослідом №1 на 15 % . Результат нашого дослідів свідчить проте що наше поролонове устаткування являється ефективним для усунення дефекту засорка. До устаткування рекомендовано проводити заміну поролону кожний тиждень, так як поролон має пористу структуру поверхні та підчас експлуатації вбирає в себе пил що призводить до зниження вбираючої властивості матеріалу.

### Висновки

Аналізуючи виробництво керамічної плитки , на ділянці поточно-конвеєрній лінії , шляхом візуального розсортування ,було виявлено великий відсоток дефекту засорка. Для вдосконалення поточно-конвеєрної лінії було запропоновано встановити поролонове пристосування яке буде знімати пил та дрібну засорку , та додатковий обдув. За результатами досліджень ми бачимо що наше впровадження являється техніко-економічно вигідним так як воно скоротило дефект засорка на 15% , а також скоротило трудові затрати передових виробництв керамічного ринку . Дане впровадження не потребує значних коштів для масового застосування на лініях виробництв України.

### Література

1. Гурьева, В.А. Проектирование производства изделий строительной керамики [Текст] / В.А. Гурьева – 2013.

2. Jahn Stephen White, Doroty Chong White. (2002) Proteins Pertides and Amino Acids Source Book, 63.

3. Офіційний сайт Mondo Ceramico [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://www.mondoceramico.ro/en/Vertical-driers/EN-Sacmi-Imola-EVA-984-Uscator-vertical-automat--cID85--pID167.html>

4. Бахтеловский, И.В. Механическое оборудование керамических заводов [Текст] / И.В. Бахтеловский –1982- 431с.

5. Кошляк, Л.Л. Производства изделий строительной керамики. [Текст] / Л.Л. Кошляк –1985 - 189с.

6. Канаев, В.К. Автоматизированная поточно-конвейерная линия для производства облицовочных плиток ассортимента [ Текст ] / В.К. Канаев – 1982 – С.3-7.

7. Строительная керамика: Справочник [Текст ] / под.ред. Е.Л. Рохваргер -1977- 132с.

8. Минстройматериалов, М. Ведомственные нормы технологического проектирования керамической промышленности производства керамических плиток [Текст] / М. Минстройматериалов -1996 – 56 с.

### References

1. Gurieva, V.A. (2013) Designing the production of building ceramics.

2. Jahn Stephen White, Doroty Chong White. (2002) Proteins Pertides and Amino Acids Source Book, 63.

3. Mondo Ceramico office site. Retrieved from: <http://www.mondoceramico.ro/en/Vertical-driers/EN-Sacmi-Imola-EVA-984-Uscator-vertical-automat--cID85--pID167.html>

4. Bakhtelovsky, I.V. (1982) Mechanical equipment of ceramic plants, 431.

5. Koshlyak, L.L. (1985) Production of construction ceramics, 189.
6. Kanaev, V.K. (1982) Automated flow-conveyor line for the production of tiles of the range, 3-7.
7. Ed. E.L. Rokhvarger (1977) Building Ceramics: Reference, 132.
8. Minstroyaterialov, M. (1996) Departmental Standards for the Technological Design of the Ceramic Industry for the Production of Ceramic Tiles, 56.

**Рецензент:** д-р техн. наук проф. О.В. Кондращенко, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, Україна

**Автор:** ЗОЛОТОВА Ніна Михайлівна  
кандидат технічних наук, доцент  
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова  
E-mail - nina.zolotova53@gmail.com

**Автор:** ВОЛКОВА Наталія Сергіївна  
магістр Будівельного факультету  
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова  
E-mail – nv280296@gmail.com

## **IMPROVEMENT OF THE CURRENT-CONVEYOR LINE FOR THE PRODUCTION OF CERAMIC TILES**

N. Zolotova, N.Volkova

O. M. Beketov National University of Urban Economics in Kharkiv, Ukraine

*In this article the possibility of improvement of the linear conveyor line for the purpose of improvement of quality of products was considered. As at the moment for the Ukrainian producers there was a question of improvement of quality of products. Producers of a ceramic tile use the Italian equipment now as it is better in the industry. As it is possible to improve quality of products without replacement at the enterprises, of the physical and worn-out equipment by more modern. We investigated from what the conveyor what is used the equipment consists. Considered defects what arise at the enterprises Then the research which helped to define the surpassing defects arising by production of a tile was conducted. In research No. 1 we selected 33 tiles then carried out visual sorting from the conveyor. By results of a research we saw what at us exceeds defect a blockage. We set the object to eliminate defect a blockage for ourselves as it made 18% from 30% of defects. In this regard for the conveyor line it was offered to adapt foam rubber it will be located on the platform between brushes and, glaze what dust which remained after brushes was eliminated before putting glaze not to spoil a front surface of a tile. Also, for creation of an additional purge, we will install devices having blown in which place after felt circles so blowing would delete residues of dust and small segments which remain during machining, for production improvement and also improvement of quality of a tile taking into account technical and economic indicators and elimination of systematically arising defects contamination. These introductions increased quality by 15%. It is recommended to make foam rubber replacement every week because eventually foam rubber absorbs in itself dust, and the efficiency of purification of dust decreases.*

**Keywords:** current-conveyor line, ceramic tile, sorting, defects, quality, clamping, facing tile.