

МЕХАНИЗМЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗНАШИВАНИЯ ФОРМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА

В. Тарасюк¹, Б. Крунич¹, В.В. Барсуков²

1) Белостокский политехнический университет,

Белосток, Польша;

2) Гродненский дом науки и техники,

Гродно, Беларусь

Процесс изготовления силикатных кирпичей осуществляется в формах, состоящих из корпуса и сменных формообразующих плит (рис. 1), которые циклично взаимодействуют с формуемым материалом [1,2]. Опыт эксплуатации показывает, что сменные плиты подвергаются более интенсивному изнашиванию, чем другие элементы технологической оснастки [3, 4]. Износ плит, который проявляется в неравномерной потере их толщины (рис. 2), вызывает простои производственной линии, обусловленные необходимостью замены формообразующей оснастки, а это увеличивает производственные расходы.

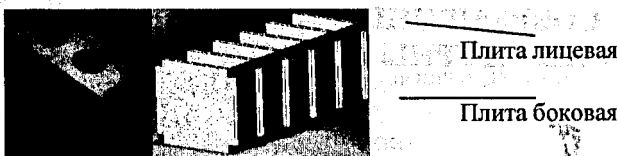


Рисунок 1 – Силикатный кирпич 3NFD, а также плиты формы для его изготовления

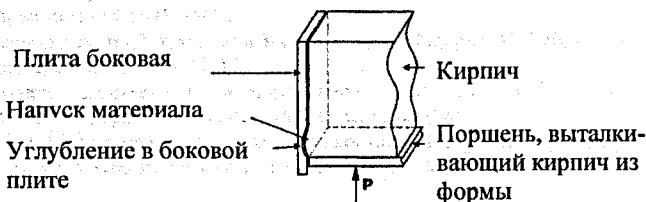
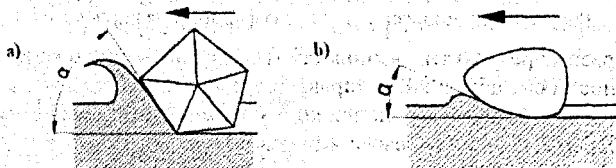


Рисунок 2 – Схема образования дефектов изделия (напуск материала) вследствие абразивного износа плиты

Уменьшение последних возможно за счет двухстороннего использования плит, а также подбора материала, стойкого к абразивному изнашиванию. Процесс изнашивания плит изучался на комплекте формообразующей оснастки, применяемой при изготовлении силикатного кирпича марки 3NFD. Анализ механизма изнашивания позволит: установить следующее. Во время прессования известково-песчаной смеси происходит перемещение её компонентов, неодинаковое в различных местах формы. Причем зоне большего уплотнения смеси соответствует зона большего рабочего давления на боковые стенки плит, которое в условиях движения вызывает появление силы трения, связанной с силой нормального давления.

Следует предположить, что перемещающиеся по плите формы зерна песка в условиях трения при больших давлениях будут оставлять следы в виде пластически деформированных дорожек вдоль траекторий движения этих зерен. Для определения типа повреждений поверхности плиты исследовали методами оптической и сканирующей микроскопии. При этом наблюдались характерные черточки, которые указывали на абразивный характер повреждений.

Установлено, что доминирующими являются два механизма – микрорезание и процесс образования борозд пластическим оттеснением (пропахиванием) материала. Их схема представлена на рисунке 3.



а) острые углы зерна и большой угол α – микрорезание,
 б) овальная форма зерна и малый угол α – процесс пропахивания борозд
 Рисунок 3 – Схема протекания абразивного изнашивания

Микрорезание вызывают зерна, имеющие острые углы и большой угол «схода» стружки α , а также зерна формы, близкой к шарообразной, но характеризующиеся большим углом α . Зерна овальной формы и с малым углом α вызывают процесс пропахивания борозд путем пластического деформирования верхнего слоя. Причем оба типа зерен используются в уплотняемом материале (рис.4).

Процесс пластического пропахивания борозд сопровождается растяжением верхнего слоя в задней части пятна контакта зерна уплотняемой смеси с плитой.

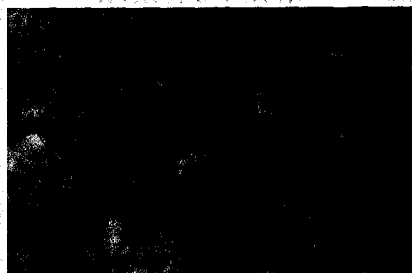


Рисунок 4 – Форма зерен известково-песчаной смеси

Движение последующих частиц по одному и тому же пути при больших давлениях вызывает исчерпание ресурса пластичности материала. При этом в случае локального превышения предела

прочности материала на растяжение происходит появление трещин в верхнем слое, направленных поперек траектории движения зерен, а также отрыв частиц материала плиты. Если в процессе прессования используются достаточно большие давления зерен на плиты, то может происходить отрыв частиц материала плит. Можно наблюдать следы микрорезания и пропахивания борозд, а также места, где произошел отрыв частиц плит. На рис.5 представлены соответствующие изображения поверхностей износа, полученные на машине MISTRAL и обработанные при помощи программы Sigma Plot. Отчетливо видны места, в которых наблюдаются наибольшие потери материала.



Рисунок 5 – Карта износа плит для формования кирпича 3NFD

Таким образом, результаты выполненных исследований позволили установить, что износ носит абразивный характер, причем наибольшая интенсивность имеет место в примыкающей к подвижному поршню зоне, для которой характерны наибольшие значения осевого и бокового давления.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Skalamowski W., Technologia materiałów budowlanych. – Warszawa: Arkady, 1973. – Т. II.
2. Wolfke S. Technologia wyrobów wapienno-piaskowych. – Warszawa: Arkady, 1986.
3. Fukahori. Y. Criteria for crack initiation during rubber abrasion / Y. Fukahori, H. Liang, J.J.C Busfield. – *Wear*, 2008. – Vol. 265, P. 387–395.
4. Tarasiuk, W. Analiza zużycia płyt formy cegły wapienno piaskowej / W. Tarasiuk, B. Kruicz. – *Tribologia*. – 4/2008/4 (220). – P. 155–163.

УДК 621.791.72

ВЗАИМОСВЯЗЬ СКОРОСТИ ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ В КОМПОЗИЦИОННОМ ПОЛОСЧАТОМ ПОКРЫТИИ ИЗ СПЛАВА ПГ-12Н-01 И БРОНЗЫ ПГ-19М-01

Девойно О.Г., Кардаполова М.А., Луцко Н.И., Лапковский А.С.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь

В последние годы в связи с резким увеличением потребности промышленности в высокоизносостойких материалах все больше возрастает роль композиционных материалов. В этом смысле большой интерес может представлять лазерная наплавка как инструмент создания композиционных полосчатых покрытий из разнородных металлургических материалов. Такие покрытия характеризуются не только высокой износостойкостью, но и анизотропией износостойкости и физико-механических свойств в разных направлениях относительно наплавляемых валиков [1,2].

В данной работе изучалось распределение элементов в композиционном полосчатом покрытии, полученном методом лазерной наплавки чередованием валиков из самофлюсующегося сплава ПГ-12Н-01 и бронзы ПГ-19М-01. Химический состав исходных порошков приведен в таблице 1.