

значення  $d = 2,9 \cdot 10^{-3}$  м, для шишок хмелю (третє рівняння системи)  $d = 3 \cdot 10^{-3}$  м.

Отриманий результат підтверджується експериментальними даними кінетики роздільного екстрагування кожного компоненту суміші рослинної сировини. Через 5906 с основна маса екстрактивних речовин у всіх видах сировини перейшла в екстракт.

Таким чином, на основі аналізу кінетики екстрагування трави звіробою, коренів та кореневища валер'яни та шишок хмелю одержано узагальнені кінетичні рівняння екстрагування.

Розраховано діаметр, до якого слід подрібнювати траву звіробою та шишки хмелю, за заданого значення діаметру коренів з кореневищами валер'яни з метою одночасного досягнення рівноваги.

Запропонований метод може бути застосований для розрахунку розмірів частинок твер-

дої фази за умови сумісного екстрагування багатоконпонентних сумішей рослинної сировини.

#### Список літератури

1. Дячок В.В. Вплив подрібнення на коефіцієнт масопереносу при екстрагуванні рослинної сировини // Фармацевт. журн. — 1998. — № 3. — С. 69–71.
2. Аксельруд Г.А., Лысянский В.М. Экстрагирование в системе твердое тело — жидкость. — Л.: Химия, 1974. — 367 с.
3. Дячок В.В., Іванків І.Л., Іванків О.Л. Кінетика екстрагування компонентів із кореня цикорія // Фармацевт. журн. — 1997. — № 1. — С. 93–96.
4. Дячок В.В. Особливості досягнення рівноваги при екстрагуванні з твердих тіл клітинної будови // Вісн. фармації. — 2001. — № 3 (27). — С. 70.
5. Дячок В., Грошовий Т. та ін. Сухий екстракт з хмелю // Харч. пром-сть. — 1999. — № 9. — С. 1–2.

Надійшла до редакції 03.05.09

## Certain Aspects of Vegetative Raw Material Mixes Extraction

*Dyachok V.V., Malovanyu M.S.*

*National University «Lvivska Polytechnica»*

The method of analytical calculation of vegetative raw material particles sizes of various morphological bodies is submitted with the purpose of simultaneous achievement of joint extraction balance is described.

**Key words:** extraction, mass transfer coefficient, extraction degree.

Received May 3, 2009

УДК 621.783.2.669

## Применение электрофизического воздействия в технологии нагревания стальных заготовок в методических толкательных печах

*Курбатов Ю.Л., Новикова Е.В., Подзоров А.И.*

*Донецкий национальный технический университет*

Одним из способов частичного снижения угара в методических толкательных печах для нагрева стальных заготовок под прокатку является электрофизическое воздействие на тепломассообменные процессы при высокотемпературном окислении стали. Экспериментальные исследования в лабораторных и промышленных условиях показали возможность снижения потерь металла с окалиной на 20–30 %. При этом также снижается расход энергии на нагревание, так как уменьшается теплоизолирующее действие слоя окалины. Предлагаются концепции управления электрофизическим воздействием.

**Ключевые слова:** методическая толкательная печь, снижение угара, электрофизическое воздействие, стальные заготовки, слой окалины.

Одним зі способів часткового зниження вигару у методичних штовхальних печах для нагрівання сталевих заготовів під прокатку є електрофізичний вплив на тепломасообмінні процеси при високотемпературному окислюванні сталі. Експериментальні дослідження у лабораторних та промислових умовах показали можливість зниження втрат металу з окалиною на 20–30 %. При цьому також знижується витрата енергії на нагрівання, тому що зменшується теплоізолююча дія шару окалини. Пропонуються концепції керування електрофізичним впливом.

**Ключові слова:** методична штовхальна піч, зниження вигару, електрофізичний вплив, сталеві заготівлі, шар окалини.

Энерго- и ресурсосбережение является одним из основных составляющих современных технологий, в частности, в металлургии и машиностроении. Для придания металлу пластических свойств перед прокаткой его нагревают до 1200–1300 °С. Существенной проблемой высокотемпературного нагревания является значительная потеря металла в угар при образовании окалины в результате окисления металла. Так, при температуре больше 700 °С идет процесс образования сплошной гетерогенной окалины, которая состоит из последовательных расположенных слоев: Fe (железо) — FeO (вюстит) — Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (магнетит) — Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (гематит) — O<sub>2</sub> (газ).

Одним из способов частичного снижения угара является электрофизическое воздействие (ЭФВ) на тепломассообменные процессы при высокотемпературном окислении стали. Суть воздействия заключается в том, что при компенсации избыточного положительного заряда, образующегося в результате присоединения электронов из оксида железа к кислороду и образованию вакансий, внешним электрическим зарядом, электрохимический градиент потенциала в слое окалины стремится к нулю, реакционное сопротивление увеличивается, за счет чего и снижается скорость диффузии кислорода к металлу через слой окалины, то есть уменьшается окалинообразование [1]. Экспериментальные исследования в лабораторных и про-

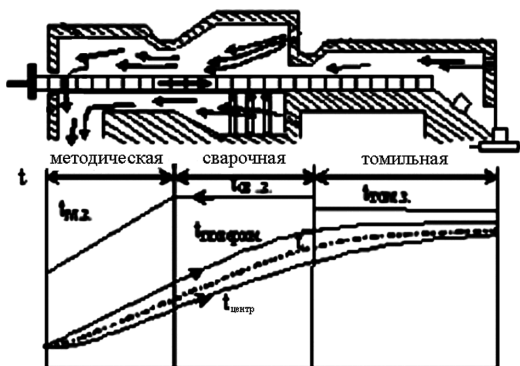


Схема печи и температурного режима.

мышленных условиях показали возможность снижения потерь металла с окалиной на 20–30 % [2, 3]. При этом также снижается расход энергии на нагревание, так как уменьшается теплоизолирующее действие слоя окалины.

Наиболее приспособлены для ЭФВ методические толкательные печи для нагрева стальных заготовок под прокатку. В таких печах (рисунок) садка металла, состоящая из отдельных заготовок, перемещается посредством толкания. По мере перемещения от зоны загрузки до зоны выдачи заготовки проходят через несколько температурных зон и нагреваются до необходимого состояния. В печи возможен подвод электрического потенциала в холодной зоне, а также осуществляется плотный механический и электрический контакт за счет действия толкателя, следовательно, и распространение электрофизического воздействия на всю садку.

В работе предлагается способ управления ЭФВ. Проведен хронометраж подачи стальных заготовок в печь, тем самым ЭФВ на заготовки. Время контакта толкателя с заготовкой, то есть и электрода для подвода электрического потенциала, составляет в среднем до 5 мин, интервал, когда толкатель не контактирует с заготовкой, составляет 0,5 мин (94 % и 6 % соответственно). Детали способа здесь не приводятся.

Основными положениями концепции управления ЭФВ являются:

- расположение контактного электрода внутри головки толкателя, что удобно в зоне работы загрузочных механизмов, а также соответствует требованиям безопасности;
- электромеханическая система управления расположением контактного электрода;
- система синхронизации работы: а) механизмов подачи (отключения) электрического потенциала; б) механизмов управления расположением электрода; в) толкателя.

Таким образом, в работе сделан анализ возможности использования электрофизического воздействия в методических нагревательных печах с толкателем при высокотемпературном нагреве стальных заготовок, а также предложены концепции управления ЭФВ.

**Список литературы**

1. Новикова Е.В., Курбатов Ю.Л. Снижение угара стали при электрофизическом воздействии // Экотехнологии и ресурсосбережение. — 1998. — № 5. — С. 38–41.
2. Новикова Е.В., Курбатов Ю.Л. Окалинообразование при электрофизическом воздействии на нагреваемый металл // Там же. — 1999. — № 6. — С. 73–74.
3. Новикова Е.В., Курбатов Ю.Л. Разработка математической модели высокотемпературного нагрева стали с применением постоянного электрического поля // Наук. пр. ДонНТУ: Металургія. — 2002. — № 40. — С. 145–149.
4. Пат. 51118 Укр., МКІ6 С 21 D 1/34; 1/40. Спосіб нагрівання сталевих заготовок у нагрівальній печі / Ю.Л.Курбатов, О.В.Новікова. — Опубл. 2005, Бюл. № 3.

Поступила в редакцию 19.03.09

## Electrophysical Influence Application for Steel Blocks Heating Technology in Continous Pusher-Type Furnaces

*Kurbatov Yu.L., Novikova Ye.V., Podzorov A.I.*

*Donetsk National Technical University*

The electrophysical influence on heat and mass transfer processes during steel heat-temperature oxidation is considered to be one of the methods of carbon-monoxide partial loss reduction in continous pusher-type furnaces for milling blocks. The possibility of metal dross losses reduction on 20-30 % by experimantal investigation in laboratory and industrial conditions is displayed. At he same time energy consuption on heating decreases herewith heat-insulating influence of dross layer decreases too. The technology of electrophysical influence operation is proposed.

**Key words:** electrophysical influence, continous pusher-type furnace, carbon-monoxide loss reduction, steel blocks, dross layer.

Received March 19, 2009

УДК 662.767.2.

## Получение энергии и удобрений из биомассы

*Бурдейный Д.Н., Шаталов В.И., Свитличная Ю.И.*

*ННЦ «Институт механизации  
и электрификации сельского хозяйства», Глеваха*

Рассмотрена технологическая линия постадийного сбраживания отходов сельскохозяйственного производства для повышения выхода биогаза. Выполнение данной работы позволит частично улучшить энергетическое и экологическое состояние в сельском хозяйстве.

**Ключевые слова:** биомасса, метановое сбраживание, биогаз, сброженные отходы. Розглянута технологічна лінія постадійного зброджування відходів сільськогосподарського виробництва для підвищення виходу біогазу. Виконання даної роботи дозволить частково покращити енергетичний та екологічний стан в сільському господарстві.

**Ключові слова:** біомаса, метанове зброджування, біогаз, зброжені відходи.