

УДК 661.577

## СИСТЕМА УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ ТРУБОПРОКАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Шевчук И.В., Королев А.В.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Седнин В.А.

Перспективными направлениями совершенствования энергоиспользования в металлургических производствах является энерготехнологическое комбинирование и утилизация побочных энергетических потоков. В основе построения подобных технологических схем лежит организация органической увязки технологических процессов с выработкой энергоносителей на базе совмещения технологической и энергетической функций технических объектов. Вопросам утилизации побочных продуктов уделяется значительное внимание, однако, из-за ряда объективных причин до настоящего времени они остаются проблемными. В тоже время появление на мировом рынке энергетической технике новых установок для использования низкопотенциальных энергетических потоков позволяет пересмотреть ряд старых подходов.

В ходе исследования проведен анализ технологических схем нескольких металлургических производств с целью определения характеристик технологических установок как источников побочных энергетических ресурсов и разработана схема утилизации теплоты в трубопрокатном производстве.

После прокатки трубы на редуционно-растяжном стане она направляется на холодильник с температурой около 950°C для охлаждения естественным способом. Предполагается установка раздвижной конструкции над холодильником, на которой будут закрепляться приемники лучистой энергии.

Первый возможный вариант данной установки предполагает прямое преобразование лучистой энергии раскаленного металла в электроэнергию с помощью фотоэлектрических преобразователей (фотоэлементов). Это могут быть такие же фотоэлементы, которые используются для выработки электроэнергии на солнечных электростанциях, однако фотоэлементы работают только в диапазоне видимого излучения, а труба испускает излучение в инфракрасном спектре.

Второй вариант является наиболее простым и эффективным. Он предполагает установку вместо фотоэлементов параболоцилиндрического зеркала, в фокальной плоскости у которого будет расположена трубка, по которой под давлением будет прокачиваться термомасло. Зеркало фокусирует лучи на трубке, масло нагревается и в теплообменнике отдает свою энергию воде. Данный теплообменник можно назвать своеобразным котлом-утилизатором, только в данном случае греющим теплоносителем является термомасло, тогда как в классическом случае это дымовые газы (технологические или же после газовой турбины). Полученный из воды пар направляется в паровую турбину, которая и вырабатывает электроэнергию. Данная установка имеет ограничения по максимальной температуре термомасла, она составляет 400°C, при большей температуре оно начинает разлагаться.

Основную сложность в ходе работы над диссертацией представляет расчет процесса теплообмена между металлом и концентратором, так как методика для него отсутствует.

### Литература

1. Тимошпольский В. И., Герман М. Л., Менделев Д. В. Обзор основных направлений модернизации печного парка и совершенствование технологий нагрева и термической обработки слитков и заготовок в условиях современного машиностроительного предприятия // *Литье и металлургия*. 2007. № 4. С. 54–62.
2. Казанцев Е.И. Промышленные печи. Справочное руководство для расчетов и проектирования. М.: Металлургия, 1975. – 367 с.