

Д. Т. Н. З. К. Кабаков, Д. В. Чудинов

ФГБОУ ВПО «Череповецкий государственный университет»,  
г. Череповец Вологодской обл., Россия

УДК 669.184.41.017:536.5

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВИЗОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ КОРПУСА ЧУГУНОВОЗНОГО МИКСЕРА

Представлены результаты применения тепловизора для оценки теплового состояния чугуновозного миксера.

**Ключевые слова:** тепловизор, чугуновозный миксер, футеровка.

**В** настоящее время в доменном производстве начали использовать тепловизоры для контроля температуры поверхности кожуха агрегата. Распределение температуры отображается на дисплее тепловизора как цветовое поле, на котором каждому значению температуры соответствует определенный цвет. Как правило, на дисплее отображается поле температуры на участке поверхности, видимом в объективе.

Для подачи жидкого чугуна из доменного цеха к конвертерному по железнодорожным пу-

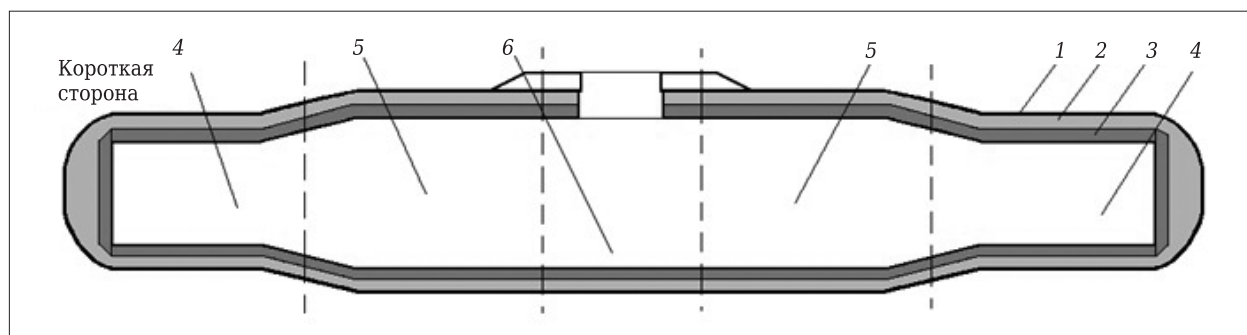
ка к ней, а также участки, на которых имеется повреждение кожуха или огнеупорной кладки. Диапазон измеряемых данной камерой температур составляет 0–210 °С, погрешность измерений  $\pm 2\%$  [2].

С помощью тепловизора измеряется температура в 20 зонах: по 10 на каждой стороне миксера (рис. 2). Результаты измерения тепловизора показаны на рис. 3. В результате анализа распределения температуры в каждой зоне миксера установлено максимальное значение температуры:

|                           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Номер зоны . . . . .      | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
| Температура, °С . . . . . | 146   | 164,2 | 137,5 | 150,9 | 186,4 | 189,7 | 180,9 | 187   | 173,4 | 186,7 |
| Номер зоны . . . . .      | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    |
| Температура, °С . . . . . | 173,7 | 185,3 | 165,4 | 190,2 | 167,6 | 187,5 | 152,4 | 168,4 | 155,9 | 165,0 |

тям в ОАО «Северсталь» используют чугуновозный миксер вместимостью 600 т. Он имеет бочкообразную форму и внутри футеруется в три слоя шамотным и муллитокорундовым кирпичом. Общая схема миксера и его футеровки показана на рис. 1 [1]. Для контроля теплового состояния миксера в ОАО «Северсталь» используют тепловизор фирмы «Flir», США. С помощью этого тепловизора выявляются участки кожуха миксера, на которых температура может быть выше предельно допустимой по требованиям безопасности или близ-

Как видно, максимальное значение температуры (185,3–190,2 °С) наблюдается в нижних частях миксера в зонах 6, 8, 10, 12, 14 и 16, причем зоны 6, 8, 10 и 12 находятся в районе больших цилиндров. Среднее значение температуры (165–168,4 °С) наблюдается в зонах 18 и 20, которые располагаются в районе «бойной» зоны. Минимальное значение температуры (137,5–164,2 °С) наблюдается в зонах 1, 2, 3, 4 в районе торцевой части миксера.



**Рис. 1.** Схема чугуновозного миксера МП-600 и его футеровки: 1 — кожух миксера; 2 — шамотный кирпич, выложенный в два слоя; 3 — муллитокорундовый кирпич; 4 — малый цилиндр; 5 — большой цилиндр; 6 — «бойная» зона

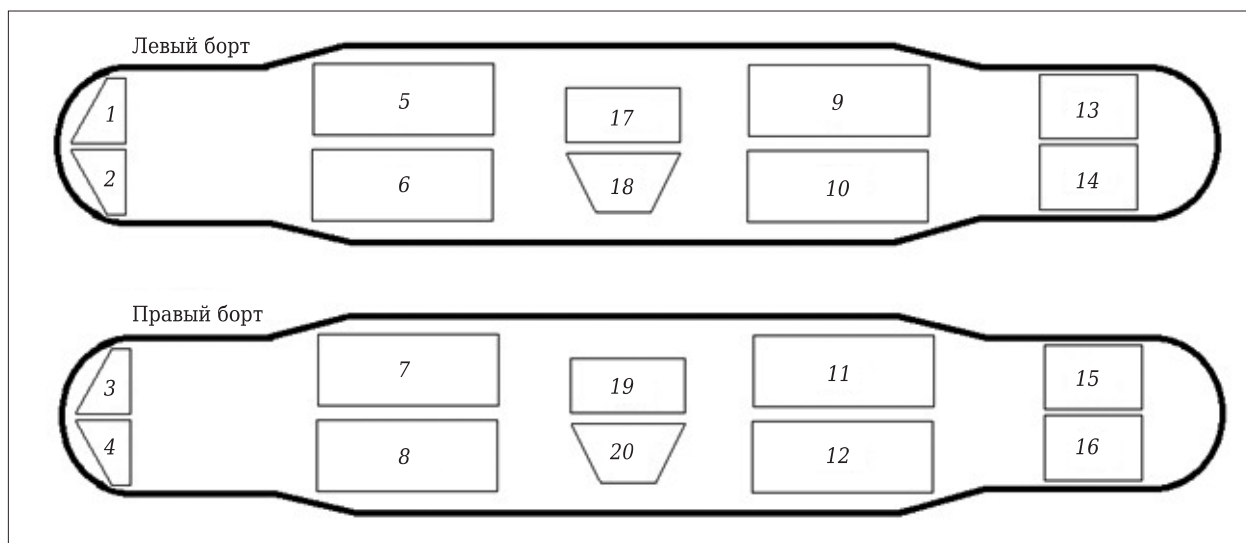


Рис. 2. Схема чугуновозного миксера МП-600 по зонам измерения

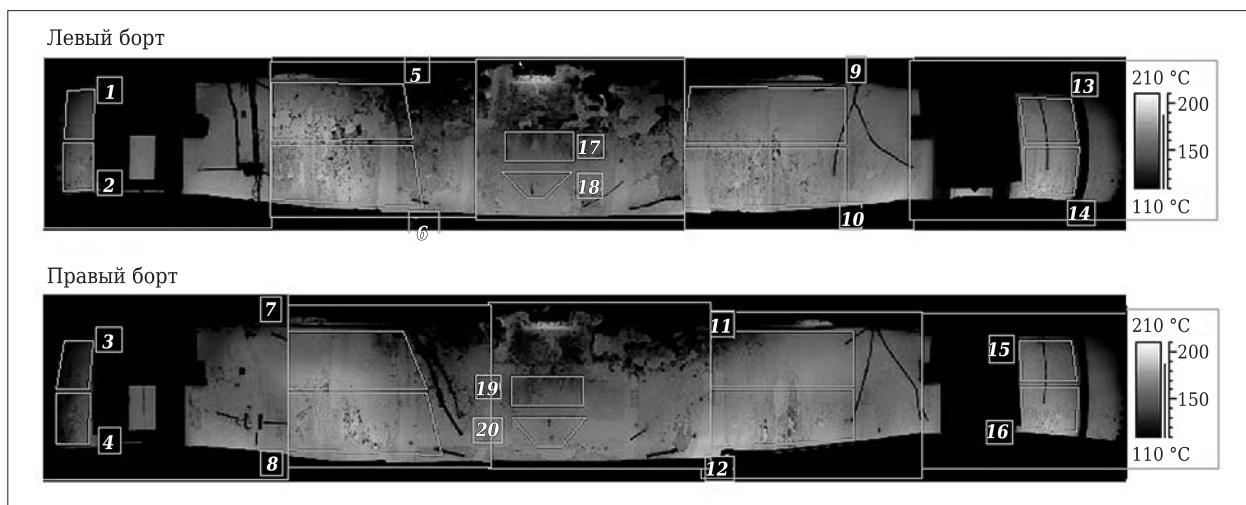


Рис. 3. Результаты распределения температуры в различных зонах миксера (1 – 20), полученные с применением тепловизора

Таким образом, установлено, что наиболее проблемные зоны с высокой температурой поверхности располагаются в нижней части передвижного миксера. Этот вывод согласуется с результатами измерения, полученными для стационарного миксера [3]. Высокая температура поверхности кожуха свидетельствует о износе футеровки и служит признаком для назначения ее ремонта.

#### Библиографический список

1. Доменное производство : справочник ; под ред. Е. Ф. Вегмана. — М. : Metallurgia, 1989. — 496 с.
2. **Рашкин, Ф. А.** Использование тепловизора в доменном и кислородно-конвертерном цехах / Ф. А. Рашкин, В. Д. Кищук, С. Ю. Кивенцов, И. А. Майстренко // Сталь. — 2008. — № 9. — С. 12, 13.
3. **Гавлич, С. О.** Применение тепловизионного метода для исследования состояния миксеров / С. О. Гавлич, С. А. Пегичева // Metallurg. — 2010. — № 7. — С. 65, 66. ■

Получено 29.10.12

© З. К. Кабаков, Д. В. Чудинов, 2013 г.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

# Heat Treat 2013

Start your Engines. We're going Back to Indy.

**ASM**  
Heat Treating  
Society

**27th Conference  
and Exposition**

September 16-18, 2013 • Indiana Convention Center • Indianapolis, Indiana USA

27-я Международная конференция и выставка «Термообработка 2013»

16-18 сентября 2013 г. Индианаполис, Индиана, США