

Арсенюк Ю. В.
инженер-механик ЛМА и СП ЦЛАМ,
Мурга С. В.
начальник лаборатории ЛМА и СП ЦЛАМ
Филиал № 12 ЗАО «Внешторгсервис», г. Алчевск, ЛНР

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПУТЕМ КОНТРОЛЯ ДЕФОРМАЦИИ КОЖУХА ДОМЕННОЙ ПЕЧИ № 1

Вследствие аварийной остановки доменных печей и длительного их простоя, возникла необходимость запуска доменной печи с застывшим чугуном ниже уровня чугунных леток.

Специалистам центральной лаборатории автоматизации и механизации (ЦЛАМ) ВТС «Филиал № 12», была поставлена задача разработать систему мониторинга деформации брони доменной печи № 1 до полного расплавления застывшего материала ниже чугунных леток и выхода печи на рабочий режим.

Для решения данной задачи был перенят опыт таких металлургических предприятий как «Запорожсталь» и «ЕМЗ», а также на основании труда Чеченева В. А. «Крупногабаритные охлаждаемые модули шахт доменных печей» было разработано приспособление (рис. 1) состоящее из 4 планок, приваренных консольно на расстоянии 1 м относительно друг друга (4), закрепленных рамкой (3). Для расчета напряженности материала брони, фиксировалось линейное расширение с применением индикатора часового типа с ценой деления 0,01 мм ГОСТ 577–68 (5), корпус которого помещен в специальные устройства (1) и (2).

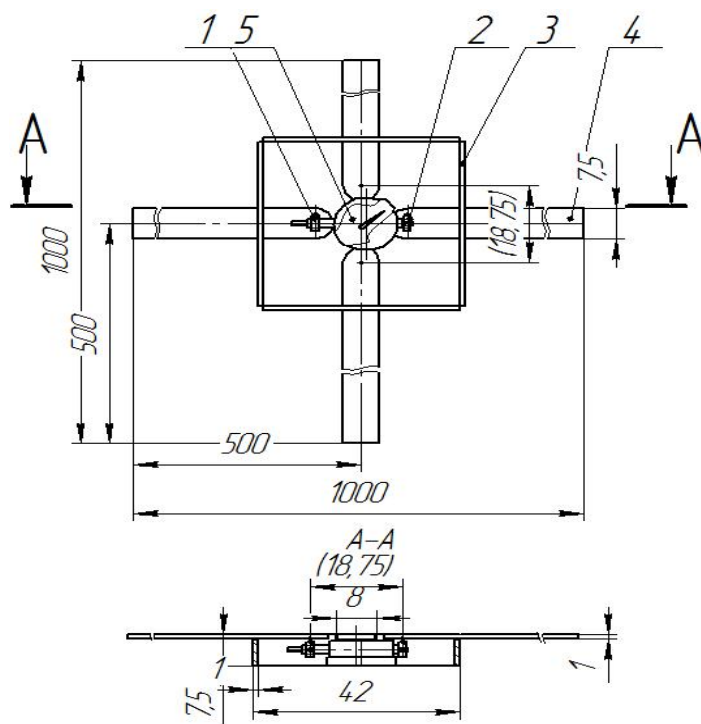


Рисунок 1 — Устройство контроля деформации брони доменной печи № 1

В результате наблюдений, согласно закону Гука для плоского напряженного состояния, были получены эмпирические данные:

$$\sigma_k = \frac{E}{1 - \mu^2} (\varepsilon_k + \mu \varepsilon_m),$$

$$\sigma_m = \frac{E}{1 - \mu^2} (\varepsilon_m + \mu \varepsilon_k),$$

где $E = 2,1 \times 10$ МПа — модуль упругости;

$\mu = 0,3$ — коэффициент Пуассона;

ε_k и ε_m — соответственно кольцевые и меридиональные деформации;

σ_k и σ_m — соответственно кольцевые и меридиональные напряжения.

Согласно полученным данным, выводилась диаграмма напряжённостей участков брони относительно фурменных зон. Разработано программное обеспечение, позволяющее визуализировать изменение напряженности материала в реальном времени (рис. 2), что позволяло оперативно реагировать и предупредить разрывы материал.

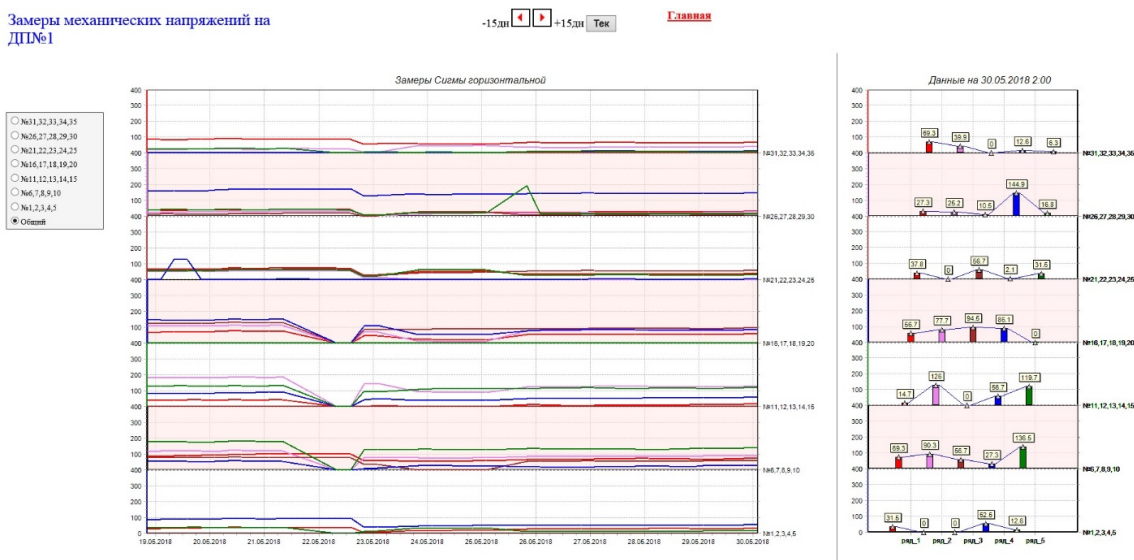


Рисунок 2 — Интерфейс программы по измерению деформаций ДП № 1

Данный метод позволяет оперативно реагировать на деформацию брони доменной печи и с достаточной степенью точности установить место возможного разрыва материала брони печи. Относительная простота конструкции и монтажа позволяет внедрять данный метод измерения на большинстве отечественных предприятий с минимальными затратами.