

Raport aplikacyjny: System pomiaru temperatury płynnej stali i żeliwa

Współczesne wymagania w zakresie jakości produktu stwarzają rosnące wyzwania dla producentów wyrobów z żeliwa i stali.

Aby sprostać zapotrzebowaniu na produkty jakościowe, wytwórcy muszą ściśle utrzymywać te parametry produkcyjne, które są decydujące dla kontroli jakości.

W zakresie zapewnienia jakości, przemysłowi odbiorcy odlewów - np. przemysł samochodowy - żądają dostarczenia dokumentów potwierdzających parametry produkcyjne przy odbiorze dostawy. Producent musi być zdolny do dostarczenia szczegółowej ewidencji procesu produkcji. Wymaga to od niego ciągłego monitorowania i zapisu wartości mierzonych wpływających na jakość.

Temperatura: Ważny czynnik

Podczas produkcji wyrobów z żeliwa i stali temperatura jest jednym z najbardziej znaczących parametrów fizycznych podlegających pomiarom. Dlatego właśnie ciągły pomiar i zapis temperatury materiału w procesie jest tak ważny.

Poprzednio temperatury mogły być tylko mierzone w sposób powtarzalny poprzez ręczne zanurzenie termopary w piecu topliwym, tyglu lub kadzi.

Wadami tej metody są:

- Wysokie koszty operacyjne ponie waż termopary są wyrobami jednorazowego użytku.
- Pomiar temperatury nie jest ciągły - ciągle monitorowanie i rejestracja nie są możliwe.

- Dokładność odczytu zależy od precyzji operatora który dokonuje pomiaru - od głębokości zanurzenia i położenia sondy.
- Pomiar termoparą ma miejsce zwykle przed nalaniem ciekłego metalu do formy. Precyzyjny pomiar w momencie wlewania do formy nie jest możliwy.
- Ponieważ w maszynach odlewniczych zawsze występują awarie i zakłócenia - ze względu na czas trwania zakłócenia nie jest możliwe wyciągnięcie wniosków co do temperatury wlewanego metalu ze względu na zmienny czas pomiędzy wykonaniem pomiaru zanurzeniowego i procesem odlewania.

Nowość: Niezużywalna alternatywa dla pomiaru zanurzeniowego

Mając na uwadze problemy występujące przy pomiarach zanurzeniowych, firma KELLER HCW opracowała innowacyjny system nazywany „CellaCast”, do bezkontaktowego

pomiaru temperatury z wykorzystaniem pirometru. Stopiona masa emituje promieniowanie ciepłe i podczerwone które są mierzone pirometrem i przetwarzane na sygnał proporcjonalny do temperatury. Pirometry nie posiadają części zużywalnych - stąd nie są źródłem kosztów operacyjnych ponieważ nie wymagają wymiany żadnych materiałów. Koszta zastosowania zwracają się poprzez znaczne zmniejszenie zużycia termopar.

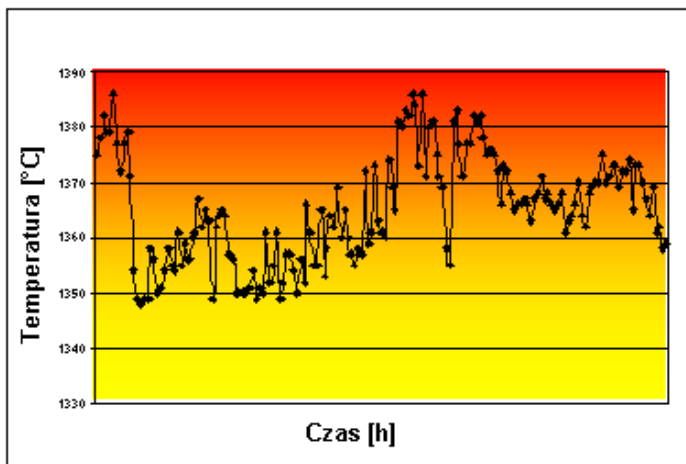
Ciągły pomiar w najbardziej odpowiednim miejscu.

W zautomatyzowanych liniach odlewniczych pirometry mierzą temperaturę ciekłego metalu dokładnie w decydujących dla jakości produktu finalnego punkcie i chwili: Poprostu w miejscu i momencie zalewania formy (Fot. 1).

Wymagane temperatury graniczne mogą więc być precyzyjnie utrzymywane. Fotografia 2 pokazuje jak wielkie mogą być zmiany temperatury pomiędzy kolejnymi cyklami odlewania,



Fotografia 1: Strumień ciekłego metalu w automatycznej linii odlewniczej.



Fotografia 2: Typowy wykres temperatury odlewania z jednego dnia.

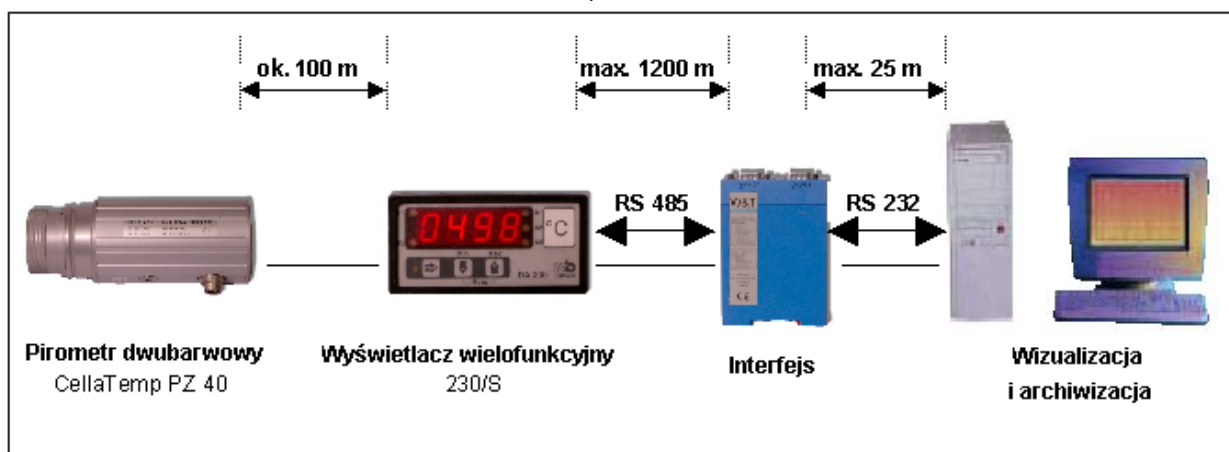
Podłączony do pirometru wskaźnik cyfrowy wyświetla wskazania temperatury metalu odlewanego do formy. Algorytmy wyświetlacza automatycznie rozpoznają moment w którym rozpoczyna się odlewanie i ustalają jeden pomiar temperatury dla danego odlewu. Wielofunkcyjny wyświetlacz automatycznie ignoruje wszelkie zakłócenia pomiaru jak nagle wybuchy płomienia lub wykraplanie metalu zamiast ciągłego strumienia. Odczyty mogą być dokonywane na wyświetlaczu cyfrowym lub w nastawni i są transmitowane poprzez interfejs szeregowy do centralnego systemu komputerowego zapisującego i dokumentującego dane.

Aby utrzymać bezpieczny dystans od źródła ciepła, najczęściej stosuje się pirometry z celowaniem przez obiektyw i nastawianą ostrością. W ciasnych przestrzeniach, przy wysokich temperaturach otoczenia i gdy miejsce pomiaru jest trudne do osiągnięcia, korzystne może być zastosowanie pirometrów o głowicy pomiarowej i elektronice w oddzielnych obudowach. W takim przypadku promieniowanie podczerwone jest transmitowane światłowodem (Fotografia 4).

szczególnie gdy występują przerwy w procesie. Temperatura każdego odlewania jest ciągle monitorowana i szczegółowo zapisywana, pozwalając na weryfikację zgodności z prawidłowym zakresem temperatur odlewania. Zamontowany stacjonarnie pirometr zawsze dokonuje pomiaru dokładnie w tym samym miejscu strumienia metalu i w tym samym okresie cyklu, przez co oferuje wysoki poziom powtarzalności. Odczyty nie są zależne od personelu.

Pewne pomiary nawet w trudnym środowisku.

CellaCast®, najodpowiedniejszy system dla automatycznych maszyn odlewniczych składa się z dwubarwowego pirometru i precyzyjnej optyki zapewniających bezkontaktowy pomiar temperatury. Można polegać na jego wiarygodnych pomiarach nawet w trudnych warunkach środowiskowych lub gdy charakterystyka powierzchni ciekłej masy ciągle się zmienia. CellaCast® nie jest wrażliwy na różnicowanie stopów.



Fotografia 3: Elementy systemu pomiarowego

bezużytecznych danych z powodu nieprawidłowego nastawienia go przez Użytkownika.

Pirometry dwubarwowe - dzięki ekstremalnie dokładnej optyce o najwyższej rozdzielczości - są najlepszym wyborem dla ciągłych pomiarów temperatury ciekłego metalu w kanałach transferowych. Tam zwykle warunki środowiskowe decydują o oddaleniu pirometru na znaczną odległość - do 10m od strumienia metalu. Algorytmy systemu pozwalają na ignorowanie szlaki i utleniania na powierzchni mierzonej.

Opcjonalna, zintegrowana kamera video.

Odpowiednie akcesoria ochronne i urządzenia montażowe mają zasadnicze znaczenie dla pewności działania systemu monitorującego. Gdy pirometr jest w ciągłym użytkowaniu, musi być zabezpieczony osiową dyszą chłodzenia powietrznego oraz elementami chroniącymi przed parą, pyłem i rozbryzgami metalu. Kamera video może być zintegrowana z systemem CellaCast® jako opcja. Kamera ta, montowana z tyłu pirometru „Patrzy” poprzez obiektyw pirometru tak jak pracownik odlewni (Fotografia 5). Na monitorze w nastawni pracownik widzi dokładnie miejsce pomiaru i jego otoczenie. Zdalnie sterowane urządzenie uchylnie - obrotowe porusza systemem monitorującym. Jeśli położenie strumienia ciekłego metalu zmienia się, nastawienie pirometru może być łatwo zmienione z nastawni.

Zespół serwisowy KELLER HCW udziela wsparcia personelowi odlewni podczas instalacji, nastawiania i konfiguracji pirometru. Nie ma bowiem nic gorszego niż zaawansowany technicznie system monitorujący dostarczający



Fotografia 4: Pirometr z kablem światłowodowym

Podsumowując, CellaCast® zapewnia producentowi wyrobów ze stali i żeliwa absolutnie nowoczesny i niezużywalny system monitorowania temperatury skutkujący oszczędnościami ponieważ termopary nie są już potrzebne. Ze względu na to że

system jest zautomatyzowany, nie jest wymagane zaawansowanie personelu w zadania pomiarowe. Operator - powodujący błędy pomiaru nie występuje. Temperatura ciekłego metalu jest w sposób ciągły mierzona w kadzi lub w płynącym strumieniu umożliwiając weryfikację i dokumentowanie procesu dla potrzeb kontroli jakości.



Fotografia 5: Pomiar temperatury z kamerą video w kanale transferowym pieca nadmuchowego