



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

⑳ Numer zgłoszenia: 262491

⑤① IntCl⁵:
F28C 1/14

㉑ Data zgłoszenia: 18.11.1986

CZYTELNIA
OGÓLNA

⑤④

Chłodnia do wód i cieczy technologicznych

④③ Zgłoszenie ogłoszono:
09.06.1988 BUP 12/88

④⑤ O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.06.1993 WUP 06/93

⑦③ Uprawniony z patentu:
Politechnika Śląska, Gliwice, PL

⑦② Twórcy wynalazku:
Jerzy Pikoń, Gliwice, PL
Jan Hehlmann, Kędzierzyn-Koźle, PL

⑤⑦ 1. Chłodnia do wód cieczy technologicznych zawierająca wypełnienie komórkowe i wentylatory promieniowe lub osiowe usytuowane na zewnątrz oraz wielopunktowy niskociśnieniowy dystrybutor cieczy wyposażony w kilkustopniowe dyspergatory, **znamienna tym**, że wyposażona jest w co najmniej jeden króciec deflektorowy (7) lub króciec prosty (24) zawierający klapy odcinające (23) umieszczony w dolnej części, a każdy z krótców (7) lub (24) połączony jest z odrębnym wentylatorem promieniowym (20) lub osiowym (22), natomiast w górnej części znajduje się dyfuzor wylotowy (8), w którym umieszczony jest pakiet wypełnienia komórkowego (3).

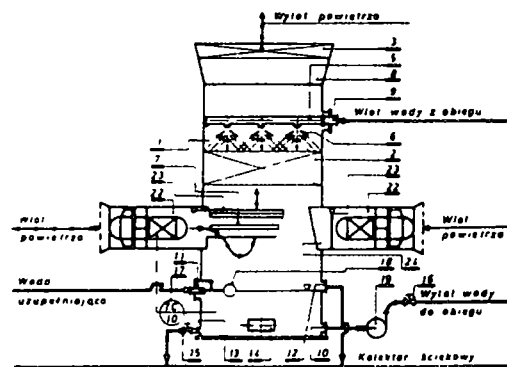


Fig 2

Chłodnia do wód i cieczy technologicznych

Zastrzeżenia patentowe

1. Chłodnia do wód i cieczy technologicznych zawierająca wypełnienie komórkowe i wentylatory promieniowe lub osiowe usytuowane na zewnątrz oraz wielopunktowy niskociśnieniowy dystrybutor cieczy wyposażony w kilkustopniowe dyspergatory, **znamienna tym**, że wyposażona jest w co najmniej jeden króciec deflektorowy (7) lub króciec prosty (24) zawierający klapy odcinające (23) umieszczony w dolnej części, a każdy z króćców (7) lub (24) połączony jest z odrębnym wentylatorem promieniowym (20) lub osiowym (22), natomiast w górnej części znajduje się dyfuzor wylotowy (8), w którym umieszczony jest pakiet wypełnienia komórkowego (3).

2. Chłodnia według zastrz. 1, **znamienna tym**, że w górnej części jest umieszczony żebrowany podgrzewacz zawilżonego powietrza (4).

* * *

Przedmiotem wynalazku jest chłodnia do wód i cieczy technologicznych zwłaszcza do chłodzenia wody w obiegach przemysłowych jako obiekt centralny bądź jako system indywidualny, zlokalizowany bezpośrednio przy linii technologicznej lub też jako układ bezprzeponowego chłodzenia cieczy technologicznych i wody o agresywnym odczynie a także w przypadku występowania znacznych zanieczyszczeń zawieszinowych. Obecnie stosowane są chłodnie kominowe bądź chłodnie wentylatorowe

Chłodnia kominowa posiada wypełnienie w postaci drewnianych rusztów a woda jest chłodzona za pomocą powietrza przepływającego przeciwprądowo w sposób wymuszony ciągiem kominowym. Uzyskanie zadawalających prędkości przepływu około 1,0 m/s wymaga budowy chłodni o wysokości około (30-40) m. W chłodniach tych zwiększenie prędkości przepływu powietrza jako parametru stymulującego proces chłodzenia wody, uzyskuje się przez wzrost wysokości chłodni, nawet do 140 m. Taki kierunek intensyfikacji jest technicznie niezwykle skomplikowany i pociąga za sobą znaczny wzrost kosztów inwestycyjnych. Ze względu na niskie gęstości zraszania, wynoszące 2 do 5 m³/m²h, chłodnie tego typu wymagają znacznej powierzchni zabudowy, co w trudnych warunkach lokalizacyjnych wielu istniejących zakładów przemysłowych pociąga ze sobą konieczność budowy chłodni w znacznym oddaleniu od obiektów produkcyjnych. Wiąże się z tym potrzeba budowy centralnej pompowni i sieci wodnej, podnoszącej zużycie materiałów konstrukcyjnych i kosztów inwestycyjnych nawet o 15%. Jednocześnie wzrasta zużycie energii elektrycznej i kosztów eksploatacyjnych. Ze względu na wytrzymałość termiczną materiałów konstrukcyjnych ogranicza się temperaturę wody na wlocie do 328 K. Ze względu na znaczne wymiary, w chłodniach takich występują znaczne przestrzenie martwe, co jest jedną z przyczyn niskiej efektywności termicznej. W przypadku wód zanieczyszczonych występuje okresowo konieczność czyszczenia basenu, co w warunkach ruchu ciągłego jest niedogodnym problemem eksploatacyjnym.

Chłodnie wentylatorowe, w których przepływ powietrza chłodzącego wodę, odbywa się dzięki zainstalowanym wentylatorom wyciągowym, osiąga się prędkość przepływu 1,6 do 1,8 m/s przy gęstościach zraszania 5 do 10 m³/m²h. Chłodnie te budowane w postaci zintegrowanych sekcji, posiadają przeciętnie 2-krotnie mniejszą powierzchnię zabudowy w stosunku do chłodni kominowych oraz 4-krotnie mniejsze zużycie materiałów konstrukcyjnych. Jednakże w chłodniach tych następuje podwyższenie zużycia energii elektrycznej, a oprócz tego chłodnie takie nadal nie rozwiązują niedogodności eksploatacyjnych, takich jak trudna obsługa remontowa wentylatora, nieodporność chłodni na zanieczyszczenia i agresywność chemiczną wody, czy też temperatury wlotowe wody powyżej 328 K oraz konieczność budowy chłodni centralnych poza obiektami produkcyjnymi. W przypadku mniejszych zakładów przemysłowych, konieczność budowy chłodni w typowym module minimalnym 6 × 6 m eliminuje często aplikację takiego rozwiązania, co pociąga za sobą eksploatację linii technologicznych przy otwartych obiegach wodnych. Ze względów

ekonomicznych oraz deficytu w globalnym bilansie wodnym, a także w świetle wymogów ochrony naturalnego środowiska, jest to zjawisko wysoce negatywne, wymagające racjonalnego technicznego rozwiązania.

Znane jest z polskiego opisu patentowego nr 109 348 wypełnienie złożone z korpusów wypełnieniowych stosowane zwłaszcza w urządzeniach do kontaktowania czynników gazowych i cieplnych, które ma postać jednej lub wielu komórek ograniczonych ściankami usytuowanymi poprzecznie do kierunku przepływu co najmniej jednego z czynników i przepuszczających te czynniki, a przy tym co najmniej dwie ścianki każdej z komórek zawierają wspornikowe elementy konstrukcyjne.

Chłodnia według wynalazku charakteryzuje się tym, że wyposażona jest w co najmniej jeden króciec deflektorowy lub króciec prosty, wyposażony w klapy odcinające, umieszczony w dolnej części. Każdy z króćców połączony jest z odrębnym wentylatorem promieniowym lub osiowym, natomiast w górnej części znajduje się dyfuzor wylotowy, w którym umieszczony jest pakiet wypełnienia komórkowego.

Ponadto w górnej części chłodni korzystnie jest umieścić żebrowany podgrzewacz powietrza umożliwiający wstępne schłodzenie wody i przegrzanie pary wodnej zawartej w powietrzu odlotowym.

Chłodnia według wynalazku może być wykonana ze stali konstrukcyjnej, tworzyw sztucznych lub w wersji chemoodpornej przez zastosowanie powłok ochronnych, dzięki czemu chłodnia może być stosowana dla wód i cieczy technologicznych chemicznie agresywnych i temperatur do 363 K.

Wynalazek pozwala na to, że zużycie materiału na budowę chłodni jest 7-10 razy mniejsze niż w chłodniach tradycyjnych. Ponadto zastosowanie wypełnienia komórkowego umożliwia stosowanie prędkości przepływu powietrza chłodzącego rzędu 2 do 6 m/s, co wpłynęło na zmianę reżimu hydraulicznego polegającego na wytworzeniu intensywnego barbotażu z efektem fontannowo-deflektorowym podwyższającym nawet 100-krotnie współczynniki wnikania ciepła.

Zastosowanie wypełnienia komórkowego umożliwia zwiększenie obciążeń cieczowych do 10-50 m³/m²h, dzięki czemu następuje znaczna redukcja powierzchni zabudowy około 3-4 krotna w stosunku do chłodni wentylatorowych oraz 6 krotna w stosunku do chłodni kominowych.

Efekt innowacji procesowej umożliwia obniżenie wysokości całkowitej chłodni do 5 m. Uzyskany intensywny reżim hydrauliczny zabezpiecza również chłodnię przed akumulacją zanieczyszczeń znajdujących się w wodach wlotowych dzięki czemu ogranicza się zakres i częstość postojów remontowych. Stosowanie w chłodni, żebrowanego podgrzewacza powietrza umożliwia wstępne schłodzenie wód o temperaturach powyżej 328 K, dzięki czemu następuje przegrzanie pary wodnej zawartej w powietrzu i eliminacja oparów nasyconych skraplających się na obiektach przemysłowych i powodujących ich korozję i potrzebę ich częstych remontów zabezpieczających. Wobec małych wymiarów chłodnia może być budowana przy oddziałach produkcyjnych, dzięki czemu unika się budowy centralnych magistral wodnych, zmniejszają się zatem koszty inwestycyjne, osiąga się znaczne oszczędności materiałowe i zyski z tytułu obniżenia kosztów eksploatacji i utrzymania ruchu. Zastosowany w chłodni wentylator promieniowy jest usytuowany na poziomie 0,0, co znacznie ułatwia remonty, a jego tłoczny układ pracy stanowi o jego ochronie korozyjnej zwłaszcza w przypadku chłodni wód chemicznie aktywnych. Identyczne zalety posiada wersja, w której stosowane są wentylatory osiowe. Chłodnia prędkościowa nadaje się do chłodzenia wody od temperatury 363 K do temperatur stanowiących standardowy zakres pracy chłodni wód przemysłowych. Wielkość mocy zainstalowanej w chłodni według wynalazku odpowiada wskaźnikowi chłodni wentylatorowej, jednak dzięki zastosowaniu systemu płynnej regulacji obrotów lub systemu włączeń wentylatorów tłocznych, sterowanych temperaturą końcową wody, uzależnioną zmiennością temperatury powietrza jako czynnika chłodzącego, uzyskuje się oszczędności w zużyciu energii od 30 do 70% w stosunku do znanych typów chłodni wentylatorowych.

Przedmiot wynalazku pokazano w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wysokoprędkościową chłodnię z wypełnieniem komórkowym z zastosowaniem wentylatora promieniowego w układzie posadowionym na poziomie 0,0 m, fig. 2 - wysokoprędkościową chłodnię z tłoczonymi wentylatorami osiowymi z króćcem deflektorowym, bądź króćcem prostym.

Chłodnia 1 posiada wypełnienie komórkowe 2 i jest wyposażona w wentylatory promieniowe 20 lub wentylatory osiowe 22 umieszczone na zewnątrz chłodni 1. Chłodnia 1 posiada króciec deflektorowy 7 lub króciec prosty 24 wyposażony w kłapy odcinające 23 umieszczony w dolnej części chłodni 1. W górnej części chłodni 1 jest umieszczony wielopunktowy niskociśnieniowy dystrybutor cieczy 5 wyposażony w kilkustopniowe dyspergatory 6. Króciec deflektorowy 7 połączony jest z wentylatorem promieniowym 20, a króciec prosty 24 połączony jest z wentylatorem osiowym 22. Chłodnia 1 posiada regulatory obrotów wentylatora 20 lub 22 sterowane regulatorem temperatury wody 17. W górnej części chłodni 1 jest umieszczony żebrowany podgrzewacz wody 4 i dyfuzor wylotowy 8, w którym jest umieszczony pakiet wypełnienia komórkowego 3 spełniający rolę separatora kropel.

Działanie chłodni według wynalazku jest następujące: Woda ciepła z obiegu technologicznego dopływa do chłodni 1 króćcem 9 przepływając przez żebrowany podgrzewacz powietrza 4, a następnie do wielopunktowego dystrybutora 5 posiadającego kilkustopniowe dyspergatory cieczy 6, dzięki czemu następuje równomierne zroszenie pakietu wypełnienia komórkowego 2. Powietrze atmosferyczne jest włączane do chłodni wentylatorem promieniowym 20 połączonym z wlotowym króćcem deflektorowym 7 za pomocą elastycznego łącznika 21. Powietrze po przejściu przez króciec deflektorowy 7 uzyskuje równomierny profil prędkości w całym przekroju czynnym chłodni i przepływu przez pakiet wypełnienia komórkowego 2 w sposób przeciwpływowy w stosunku do spływającej wody, powodując jej intensywne zbarbotowanie z rozwinięciem intensywnego efektu fontannowo-deflektorowego, któremu towarzyszy głębokie schłodzenie wody. Nasycone parą wodną powietrze przepływa przez przestrzeń międzyrurową podgrzewacza 4, dzięki czemu następuje przegrzanie pary wodnej. W dyfuzorze wylotowym 8 umieszczony jest pakiet wypełnienia komórkowego 3 spełniający rolę odkrapacza powietrza wypływającego do atmosfery. Ochłodzona woda spływa z wypełnienia 2 do części retencyjnej chłodni skąd jest zasysana króćcem 10 za pomocą pompy 19 i przetłaczana do obiegu roboczego, przy czym natężenie przepływu może być regulowane zaworem 16. W trakcie pracy chłodni 1 następuje nasywanie powietrza parą wodną, a ubytek wody jest uzupełniany pływakowym regulatorem poziomu 18 zabudowanym w króćcu 11, zaś w przypadku jego awarii nadmiar wody jest odprowadzony przelewem 12 do kolektora ściekowego. W czasie planowego przeglądu wodę upuszcza się w części retencyjnej kolumny króćcem 13 za pomocą zaworu 15 do kolektora ściekowego. Wydzielone zanieczyszczenie stałe można usunąć poprzez króciec wyczystkowy 14.

Temperatura wody wylotowej jest parametrem sterującym obroty wentylatora 20 za pomocą regulatora 17, co wpływa na obniżenie zużycia energii elektrycznej nawet do 70% w stosunku do zużycia nominalnego. W przypadku stosowania dwóch wentylatorów promieniowych 20 lub wentylatorów osiowych 22 przewiduje się możliwość alternatywnego regulowania zużycia mocy. W króćcu wlotowym 7 przewiduje się stosowanie kłap odcinających 23, które zamyka się w przypadku wyłączenia jednego z zainstalowanych wentylatorów 22.

Metoda wyłączeń wentylatorów 20,22 umożliwia zaoszczędzenie około 30% mocy nominalnej.

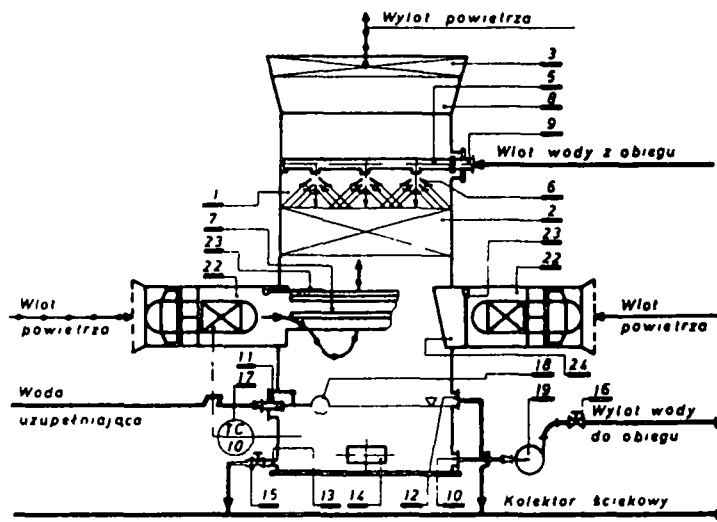


Fig 2

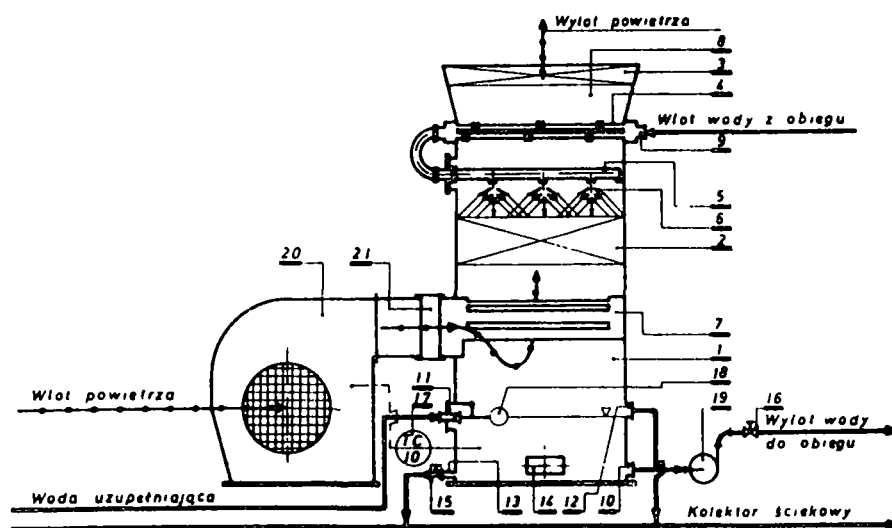


Fig 1