



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 06.V.1968 (P 126 815)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.VI.1972

Kl. 14h, 1/04

MKP F01k 1/04

UKD

Twórca wynalazku: Alfred Bronicz

Właściciel patentu: Chodakowskie Zakłady Włókien Sztucznych, Chodaków (Polska)

**Układ połączeń do grzania wody przemysłowej ciepłem pary
odlotowej w skraplaczach powierzchniowych turbin parowych**

1

Przedmiotem wynalazku jest układ połączeń do grzania wody przemysłowej ciepłem pary odlotowej w skraplaczach powierzchniowych turbin parowych zarówno kondensacyjnych jak i upustowo-kondensacyjnych, przeznaczony zarówno do podgrzewania jako operacji wstępnej grzania wody do wymaganej temperatury jak i do nagrzewania wody wprost do wymaganej temperatury, w tym także przy okresowo zmiennych parametrach stanu energetycznego tej wody.

Jest rzeczą znaną, że zasadniczą zaletą turbin pracujących ze skraplaniem pary odlotowej w skraplaczu jest zwiększenie spadku entalpii pary, a więc poprawienie sprawności turbiny i zmniejszenie ilości pary. Ponieważ w turbinach kondensacyjnych współczynnik skojarzonego wykorzystania ciepła do wytwarzania energii elektrycznej i do celów ogrzewania przemysłowego jest równy zeru, stosowane więc są turbiny upustowo-kondensacyjne z międzystopniowym poborem pary do celów ogrzewania przemysłowego.

Także i grzanie wody przemysłowej przeznaczonej do różnych celów przemysłowych, np. jako nośnik ciepła, jako woda technologiczna i do innych celów, do temperatury rzędu kilkudziesięciu stopni Celsjusza ciepłem pary upustowej jest powszechnie uznane i stosowane jako najdogodniejszy i najbardziej elastyczny sposób skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ogrzewania wody przemysłowej i to pomimo jego szeregu istot-

2

nych niedogodności, takich jak obniżenie sprawności turbiny i zwiększenie zapotrzebowania na parę dolotową oraz dodatkowe zużycie energii elektrycznej przez urządzenia uzupełniające obieg wody kotłowej wodą uzdatnioną, zastępującą utracony kondensat. Ciepło pary odlotowej przejmowane przez wodę zamkniętego lub otwartego obiegu chłodzenia skraplacza stanowi z reguły ciepło odpadowe w gospodarce cieplnej elektrociepłowni.

Dotychczas jest znany sposób jednostrumieniowego, jednostopniowego grzania wody przemysłowej ciepłem pary odlotowej w jednym skraplaczu powierzchniowym. Spośród skraplaczy będących w dyspozycji elektrociepłowni, przeznaczony do grzania jednego strumienia wody każdy poszczególny skraplacz jednodziałowy, albo dwudziałowy o równolegle połączonych obydwu działach, oddzielnie ma połączenia swojego wlotu z przewodem dopływowym i swojego wylotu z przewodem wypływowym jednego strumienia grzanej wody przemysłowej.

Każdy strumień wody grzany w jednym skraplaczu stanowi oddzielny obieg, analogicznie do uprzednio znanego otwartego lub zamkniętego obiegu wody chłodzącej każdego skraplacza. Zależnie od wymaganych parametrów stanu energetycznego grzanej wody przemysłowej, to rozwiązanie umożliwia podgrzewanie każdego strumienia wody w skraplaczu i następnie nagrzewanie jej do wymaganej temperatury parą upustową w wymienniku

ciepła, przez co jest obarczone niedogodnościami turbin upustowo-kondensacyjnych albo umożliwia nagrzewanie wody bezpośrednio do wymaganej temperatury przy znacznie obniżonym podciśnieniu w skraplaczu.

Istotnymi niedogodnościami tego rozwiązania jest obniżenie sprawności turbiny i mocy znamionowej turbogeneratorsa, spowodowane znacznym zmniejszeniem podciśnienia w skraplaczu lub stosowaniem pary upustowej, oraz nieelastyczność tego sposobu grzania wody i trudności użytkowania układu wynikające z trudności lub niemożności dostosowania mocy turbogeneratorsa do wymaganych przez odbiorcę okresowych lub stałych zmian ilościowych lub jakościowych stanu energetycznego grzanej wody i z konieczności każdorazowej zmiany entalpii pary odlotowej poprzez zmianę obciążenia generatora w celu dopasowania wydatku cieplnego skraplacza do wymaganego przyrostu stanu energetycznego grzanej wody, a także niemożliwość wykorzystywania ciepła pary odlotowej w przypadku braku zapotrzebowania na grzaną wodę któregoś ze strumieni lub niemożność grzania strumienia wody w czasie bezruchu turbogeneratorsa, spowodowanego na przykład przegładem, awarią, remontem lub nadmiarem mocy elektrycznej elektrociepłowni.

Znane są również propozycje stosowania jednostrumieniowego, dwustopniowego sposobu grzania wody ciepłem pary odlotowej, w celu utrzymania możliwie dużego podciśnienia w pierwszym skraplaczu, a obciążenia głównie drugiego skraplacza częścią wymaganego przyrostu stanu energetycznego grzanej wody lub skutkami wymaganych stałych lub okresowych zmian parametrów tej wody.

Układ do stosowania tego sposobu ma dwa poddziałowe skraplacze połączone między sobą szeregowo. Pierwszy skraplacz ma swój wlot połączony z przewodem dopływowym, a drugi skraplacz ma swój wylot połączony z przewodem odpływowym strumienia grzanej wody.

Oprócz pozostałych niedogodności poprzednio wymienionego rozwiązania, to rozwiązanie układu do jednostrumieniowego, dwustopniowego oddzielnego grzania każdego strumienia wody ma dodatkowe niedogodności wynikające z ograniczonej możliwości jego stosowania ze względu na zmniejszone ilościowe zapotrzebowanie na grzaną wodę oraz z uzależnienia możliwości grzania strumienia wody od ruchu aż dwóch turbogeneratorów.

Celem wynalazku jest uniknięcie lub znaczne zmniejszenie tych niedogodności poprzez utworzenie układu połączeń do grzania wody przemysłowej ciepłem pary odlotowej w skraplaczach powierzchniowych turbin parowych, charakteryzującego się dużą elastycznością, umożliwiającą uzyskanie wysokiej sprawności elektrociepłowni przy pełnym zaspokojeniu potrzeb na grzaną wodę przemysłową o wymaganych stałych lub okresowo zmienianych parametrach, przy jednocześnie maksymalnej mocy elektrycznej elektrociepłowni.

Zgodnie z wytyczonym zadaniem, układ połączeń do grzania wody przemysłowej ciepłem pary odlotowej w skraplaczach powierzchniowych turbin

parowych rozwiązano w ten sposób, że spośród skraplaczy będących w dyspozycji elektrociepłowni każdy skraplacz potencjalnie przeznaczony do grzania jednego, dwóch lub więcej strumieni wody przemysłowej, ze względu na wymagany wzrost stanu energetycznego strumienia grzanej wody lub celowość zamiany skraplacza na inne, ma wlot jednego działu połączony bezpośrednio z wylotem jednego działu poprzedniego skraplacza, albo poprzez zaworowe urządzenia z dopływowym przewodem strumienia, z którym ten dział skraplacza współpracuje lub będzie współpracował po dokonaniu przełączeń. Natomiast wylot każdego działu skraplacza ma połączony z wlotem jednego działu następnego skraplacza i albo z wypływowym przewodem strumienia tego samego, z którego dopływowym przewodem jest połączony wlot.

W jednym lub więcej bezpośrednich połączeniach między wylotem działu jednego skraplacza a wlotem działu następnego skraplacza jest umieszczone zaworowe urządzenie. W dopływowym przewodzie pomiędzy jego punktem przyłączenia wlotu jednego działu skraplacza lub zestawu skraplaczy bezpośrednio szeregowo połączonych między sobą jednym działem a następnym punktem przyłączenia wlotu jednego działu skraplacza lub zestawu skraplaczy szeregowo połączonych, jest włączone zaworowe urządzenie. Jedno lub więcej połączeń wylotu działu skraplacza z wlotem działu następnego skraplacza ma poprzez odcinek dopływowego przewodu.

W połączeniu wlotu z dopływowym przewodem ma zaworowe urządzenie. W połączeniu wylotu z dopływowym przewodem ma zaworowe urządzenie. Wlot połączony bezpośrednio z wylotem działu poprzedniego skraplacza ma także połączenie z dopływowym przewodem poprzez zaworowe urządzenie. W połączeniu wlotu z wylotem działu poprzedniego skraplacza i z dopływowym przewodem strumienia ma zaworowe urządzenie umieszczone pomiędzy wlotem a zaworowymi urządzeniami umieszczonymi w tych połączeniach. Jeden lub więcej jego skraplaczy ma połączenie wylotu jednego działu z wylotem swego drugiego działu.

Wlot jednego działu skraplacza ma połączenie z wlotem swego drugiego działu. W połączeniu między wylotami obydwu działów skraplaczy jest umieszczone zaworowe urządzenie. Również i w połączeniu między wlotami obydwu działów skraplacza ma zaworowe urządzenie. Wlot działu skraplacza ma połączenie z odpływowym przewodem tego strumienia, z którego dopływowym przewodem połączony jest wlot drugiego działu skraplacza, co umożliwia szeregową pracę obydwu działów jednego skraplacza. W tym połączeniu z odpływowym przewodem ma zaworowe urządzenie podczas, gdy wlot tego działu ma połączenie więcej niż jedno z tym odpływowym przewodem.

Włączenie w szereg z innymi skraplaczami skraplacza, którego obydwie działy są połączone szeregowo umożliwia połączenie wlotu działu skraplacza z dopływowym przewodem w jego miejscu pomiędzy punktem przyłączenia wlotu działu następnego skraplacza a zaworowym urządzeniem, umieszczonym za punktem przyłączenia drugiego

działu tego skraplacza, przy czym w połączeniu ma zaworowe urządzenie podczas, gdy wlot tego działu ma połączeń więcej niż jedno z tym dopływowym przewodem.

Obydwa zaworowe urządzenia umieszczone w połączeniach odpływowego przewodu i dopływowego przewodu tego samego strumienia z tym samym wylotem działu skraplacza są względem siebie połączone szeregowo w takiej kolejności, że zaworowe urządzenie połączone z jednej strony z odpływowym przewodem ma z drugiej strony połączenia z dopływowym przewodem tego samego strumienia, a następnie z zaworowym urządzeniem umieszczonym w połączeniu tego dopływowego przewodu z wylotem działu skraplacza. Analogicznie, obydwie zaworowe urządzenia umieszczone w połączeniach odpływowego przewodu i dopływowego przewodu tego samego strumienia z tym samym wlotem działu skraplacza są względem siebie połączone szeregowo w takiej kolejności, że zaworowe urządzenie połączone z jednej strony z odpływowym przewodem ma z drugiej swojej strony połączenie z dopływowym przewodem, a następnie z zaworowym urządzeniem umieszczonym w połączeniu tego dopływowego przewodu z wlotem działu skraplacza.

W dopływowym przewodzie jednego lub więcej strumieni ma jedną lub więcej pomp, z których każda jest umieszczona najkorzystniej między jego punktem przyłączenia wylotu skraplacza a jego punktem przyłączenia wlotu następnego skraplacza. Równolegle do pompy w dopływowy przewód strumienia grzanej wody włączony jest przewód boczny, w którym umieszczone jest zaworowe urządzenie.

Wlot jednego działu lub drugiego działu jednego lub więcej skraplaczy ma połączony poprzez zaworowe urządzenie z obiegiem uzupełniania wody przemysłowej. Wlot i wylot jednego lub obydwu działów jednego lub więcej skraplaczy ma połączony poprzez zaworowe urządzenie z otwartym lub zamkniętym obiegiem wody chłodzącej.

Istotną zaletą układu według wynalazku jest możliwość grzania wody w tym samym zestawie dysponowanych skraplaczy sposobem jedno-, dwu- lub wielostopniowym zarówno jednego jak i większej ilości strumieni z możliwością dokonywania zmian zarówno co do ilości strumieni jak i ilości stopni grzania poszczególnych strumieni oraz najkorzystniejszego doboru poszczególnych skraplaczy lub zestawów skraplaczy o wydatku cieplnym odpowiadającym wymaganym, także i okresowo zmiennym stanem energetycznym każdego z grzanych strumieni wody, a także umożliwia równoczesną współpracę jednego skraplacza z dwoma dowolnymi strumieniami wody.

Układ charakteryzuje się dużą elastycznością odnośnie sposobów i przebiegów grzania wody, umożliwiającą maksymalne wykorzystanie ciepła pary odlotowej we wszystkich kondensatorach przy jednoczesnym zwiększeniu mocy elektrycznej w układzie skojarzonym i przy znacznym wzroście wskaźnika skojarzenia oraz umożliwiającą pracę większej niż w dotychczasowym stanie techniki, ilości turbin w systemie czysto kondensacyjnym.

Poza tym, układ umożliwia uzupełnienie wody poszczególnych strumieni, a w przypadkach awaryjnych odbioru któregoś strumienia grzanej wody umożliwia wykorzystanie zwolnionych w ten sposób działów skraplaczy do grzania innych strumieni wody, albo przełączenie każdego działu kondensatora na powszechnie stosowany zamknięty lub otwarty obieg chłodzenia skraplacza.

W celu ogrzania określonej ilości strumieni wody przemysłowej o określonym ich stanie energetycznym, rozwiązanie według wynalazku umożliwia budowę elektrociepłowni znacznie mniejszej niż dotychczas, poprzez uwzględnienie w fazie projektowania wszelkich zmian zapotrzebowania ciepła w granicach od największej do najmniejszej wartości oraz dobranie najkorzystniejszych wielkości turbin, ich ilości i kompilacji połączeń dysponowanych skraplaczy, a także ustalenie programu dokonywania przełączeń w zależności od zmian wymaganych stanów energetycznych poszczególnych strumieni grzanej wody przy jednoczesnym zapewnieniu maksymalnej sprawności elektrociepłowni.

Układ według wynalazku umożliwia także zastosowanie maszyn liczących do przeliczeń w celu wybrania najkorzystniejszych w danej chwili przyłączeń i do sterowania odpowiednich przełączeń.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym przedstawiono schemat połączeń skraplaczy z dopływowymi i wypływowymi przewodami poszczególnych strumieni wody przemysłowej.

Jak przedstawiono na schemacie, układ obejmuje pięć skraplaczy 1, 2, 3, 4, 5 mających po dwa działy 6 i 7 z oddzielnymi wlotami 9 i wylotami 10. Osiowe linie 8 przerwania oznaczają możliwość rozbudowania układu o dalsze skraplacze i ich przyłączenia. W skraplaczach 1, 2 i 3 dział 6 i dział 7 pracują oddzielnie. W skraplaczu 5 obydwie działy 6 i 7 są między sobą połączone swoimi wlotami 9 i swoimi wylotami 10, przez co obydwie działy mogą pracować łącznie, analogicznie do skraplaczy jednodziałowych.

W skraplaczu 4 w jego połączeniu wlotów 9 jest włączony zawór 11, a w połączeniu jego wylotów jest włączony zawór 12. To połączenie przy zamkniętych obydwu zaworach 11 i 12 umożliwia oddzielne użytkowanie każdego działu do jednoczesnego grzania dwóch strumieni wody albo użytkowania obydwu działów do grzania jednego strumienia lub w połączeniu szeregowym przy otwartym zaworze 12, lub w połączeniu równoległym przy otwartych obydwu zaworach 11 i 12. Skraplacze te są przeznaczone do grzania czterech strumieni 13, 14, 15 i 16 wody przemysłowej.

Do dopływowego przewodu 17 strumienia 14 w jego punkcie 21 jest przyłączony wlot 9 działu 6 skraplacza 1 poprzez zawór 19, zaś wylot 10 tego działu 6 jest połączony z wlotem 9 działu 6 skraplacza 2, którego wylot 10 jest połączony z wlotem 9 działu 6 skraplacza 3 poprzez odcinek 20 dopływowego przewodu 17, zawarty między punktami 22 a 21. Wylot 10 działu 6 skraplacza 3 poprzez zawór 24 jest przyłączony w punkcie 22 do dopływowego przewodu 17. Pomiedzy punktem

21 przyłączenia wlotu 9 skraplacza 1 a punktem 22 przyłączenia wylotu 10 skraplacza 2 oraz pomiędzy punktami 21 i 22 przyłączenia wlotu 9 i wylotu 10 skraplacza 3 włączony jest zawór 23.

W dalszej kolejności do przewodu 17 strumienia 14 w jego punkcie 21 jest przyłączony wlot 9 działu 6 skraplacza 4, a następnie jest włączony zawór 23, za którym w punkcie 25 poprzez zawór 26 jest przyłączony wlot 9 działu 7 skraplacza 4 i wylot 10 działu 6 skraplacza 4 poprzez zawór 24, a dalej poprzez zawór 19 jest przyłączony wlot 9 działu 6 skraplacza 5. Do wypływowego przewodu 18 strumienia 14 są przyłączone wyloty 10 działów 6 skraplaczy 3, 4 i 5 poprzez zawór 27 oraz wlot 9 działu 7 skraplacza 4 poprzez zawór 28.

Wloty 9 działów 6 skraplaczy 1, 3, 4 i 5 są połączone poprzez zawór 29 z obiegiem uzupełnienia wody przemysłowej i z obiegiem chłodzenia tych skraplaczy, zaś wyloty 10 działów 6 skraplaczy 2, 3, 4 i 5 poprzez zawór 30 są połączone z obiegiem chłodzenia tych skraplaczy. Strumień 13 ma dopływowy przewód 17 połączony z wlotami 9 działów 7 skraplaczy 1, 2, 4 i 5, a wypływowy przewód 18 ma połączony z wylotem 10 działu 7 skraplacza 1 oraz z wylotami 10 działu 7 skraplaczy 2, 3, 4 i 5 poprzez zawór 27 i z wlotem 9 działu 6 skraplacza 4 poprzez zawór 28. Poza tym działu 7 skraplaczy 2, 3, 4 i 5 mają swoje wloty 9 połączone z przewodami dopływowymi 17 strumieni 15 i 16 poprzez zawory 19.

Wylot 10 działu 7 skraplacza 2 ma połączenie poprzez zawór 31 z dopływowymi przewodami 17 strumieni 15 i 16 poprzez zawory 19 i z wlotem 9 działu 7 skraplacza 3 poprzez zawór 32 oraz ma połączenia z wypływowymi przewodami 18 strumieni 13, 15 i 16. Wyloty 10 działów 7 skraplaczy 3 i 4 są połączone poprzez zawory 27 z wypływowymi przewodami 18 i poprzez zawory 24 z dopływowymi przewodami 17 strumieni 15 i 16, a wylot 10 działu 7 skraplacza 5 ma połączenie poprzez zawór 27 z wypływowymi przewodami 18 strumieni 15 i 16. W dopływowym przewodzie 17 strumieni 15 i 16 są umieszczone zawory 23 pomiędzy punktami 21 i 22 połączenia wlotów 9 i wylotów 10 działów 7 skraplaczy 2, 3 i 4.

Wlot 9 działu 6 skraplacza 4 ma połączenie w punktach 25 z dopływowymi przewodami 17 strumieni 15 i 16 poprzez zawór 26 i z wypływowym przewodem 18 strumienia 15 poprzez zawór 28, przy czym punkt 25 znajduje się między zaworem 23 a punktem 22 połączeń z tym samym skraplaczem 4. Wloty 9 działów 7 skraplaczy 1, 2, 3, 4 i 5 mają połączenie poprzez zawór 29 z obiegiem uzupełnienia wody przemysłowej, a wloty 9 i wyloty 10 działów 7 skraplaczy 2, 3, 4 i 5 mają poprzez zawory 29 i 30 połączenie z obiegiem wody chłodzącej każdy z tych skraplaczy.

W dopływowym przewodzie 17 strumienia 16 pomiędzy jego punktem 22 połączenia z wylotem 10 skraplacza 3 a jego punktem 21 połączenia z wlotem 9 skraplacza 4 jest umieszczona pompa 33 i równolegle do niej włączony jest bocznik 34 z zaworem 35.

1. Układ połączeń do grzania wody przemysłowej ciepłem pary odlotowej w skraplaczach powierzchniowych turbin parowych, **znamienny tym**, że każdy skraplacz (1), (2), (3), (4), (5) potencjalnie przeznaczony do grzania jednego, dwóch lub więcej strumieni (14), (13), (15), (16) wody przemysłowej ma dział (6), (7), którego wlot (9) ma połączenie z dopływowym przewodem (17) tego jednego strumienia (14) lub więcej strumieni (13), (15), (16), poprzez zaworowe urządzenie (19), albo z wylotem (10) działu (6), (7) poprzedniego skraplacza (1), (2), a którego wylot (10) ma połączenie z wlotem (9) działu (6), (7) następnego skraplacza (2), (3) i albo z wypływowym przewodem (18) tego samego strumienia, przy czym w połączeniu wylotu (10) z wypływowym przewodem (18) ma zaworowe urządzenie (27) podczas, gdy ten wylot (10) ma połączeń więcej niż jedno z tym wypływowym przewodem (18).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ma zaworowe urządzenie (23) umieszczone w dopływowym przewodzie (17) strumienia (14), (15), (16) pomiędzy jego punktem (21) przyłączenia wlotu (9) jednego działu skraplacza lub zestawu skraplaczy szeregowo połączonych ze sobą jednym działem, a jego następnym punktem (21) przyłączenia wlotu (9) jednego działu skraplacza lub zestawu skraplaczy szeregowo połączonych.

3. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w połączeniu wylotu (10) działu (7) skraplacza (2) z wlotem (9) działu (7) następnego skraplacza (3) ma zaworowe urządzenie (31).

4. Układ według zastrz. 2, 3, **znamienny tym**, że jedno lub więcej jego połączeń wylotu (10) działu (6), (7) skraplacza (2), (3), (4) z wlotem (9) działu (6), (7) następnego skraplacza (3), (4), (5) ma poprzez odcinek (20) dopływowego przewodu (17).

5. Układ według zastrz. 4, **znamienny tym**, że w połączeniu wlotu (9) z dopływowym przewodem (17) ma zaworowe urządzenie (19).

6. Układ według zastrz. 4, 5, **znamienny tym**, że w połączeniu wylotu (10) z dopływowym przewodem (17) ma zaworowe urządzenie (24).

7. Układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że wlot (9) połączony z wylotem (10) działu (7) poprzedniego skraplacza (2) ma połączenie z dopływowym przewodem (17) poprzez zaworowe urządzenie (19).

8. Układ według zastrz. 7, **znamienny tym**, że w połączeniu wlotu (9) z wylotem (10) działu (7) poprzedniego skraplacza (2) i z dopływowym przewodem (17) strumienia (15), (16) ma zaworowe urządzenie (32), umieszczone pomiędzy wlotem (9) a zaworowymi urządzeniami (31) i (19) umieszczonymi w tych połączeniach.

9. Układ według zastrz. 1, 3, 6, 7, 8 **znamienny tym**, że jeden lub więcej jego skraplaczy (4), (5) ma połączenie wylotu (10) jednego działu (6) z wylotem (10) swego drugiego działu (7).

10. Układ według zastrz. 9, **znamienny tym**, że ma połączenie wlotu (9) jednego działu (6) z wlotem (9) swego drugiego działu (7).

11. Układ według zastrz. 9, **znamienny tym**, że w połączeniu między wylotami (10) obydwu działów (6) i (7) skraplacza (4) ma zaworowe urządzenie (12).

12. Układ według zastrz. 10 **znamienny tym**, że w połączeniu między wlotami (9) obydwu działów (6) i (7) skraplacza (4) ma zaworowe urządzenie 11.

13. Układ według zastrz. 9, 11, 12, **znamienny tym**, że wlot (9) działu (6) (7) skraplacza (4) ma połączenie z odpływowym przewodem (18) tego strumienia (14), (15), z którego dopływowym przewodem (17) połączony jest wlot drugiego działu (7), (6) skraplacza (4), przy czym w tym połączeniu z odpływowym przewodem (18) ma zaworowe urządzenie (28) podczas, gdy wlot (9) tego działu (6), (7) ma połączeń więcej niż jedno z tym odpływowym przewodem (18).

14. Układ według zastrz. 2 i 9, 11 — 13, **znamienny tym**, że wlot (9) działu (6), (7) skraplacza (4) ma połączenie z dopływowym przewodem (17) w jego punkcie (25) pomiędzy punktem (21) przyłączenia wlotu (9) działu (7), (6) następnego skraplacza (5) a zaworowym urządzeniem (23) umieszczonym za punktem (21) przyłączenia drugiego działu (7), (6) tego samego skraplacza (4), przy czym w tym połączeniu ma zaworowe urządzenie (26) podczas, gdy wlot (9) tego działu ma połączeń więcej niż jedno z tym dopływowym przewodem (17).

15. Układ według zastrz. 6, **znamienny tym**, że zaworowe urządzenie (27) i zaworowe urządzenie (24) umieszczone w połączeniach odpływowego przewodu (18) i dopływowego przewodu (17) tego samego strumienia (15), (16) z jednym wylotem (10) działu (7) skraplacza (4) są względem siebie połączone szeregowo w takiej kolejności, że zaworowe urządzenie (27) połączone z jednej strony z odpływowym przewodem (18) ma z drugiej swej strony połączenie z dopływowym przewodem (17) tego samego strumienia, a następnie z zaworowym urządzeniem (24) umieszczonym w połączeniu tego do-

płyowego przewodu (17) z wylotem (10) działu skraplacza.

16. Układ według zastrz. 13 i 14, **znamienny tym**, że zaworowe urządzenie (28) i zaworowe urządzenie (26) umieszczone w połączeniach odpływowego przewodu (18) i dopływowego przewodu (17) tego samego strumienia (15) z tym samym wlotem (9) działu (7) skraplacza (4) są względem siebie połączone szeregowo w takiej kolejności, że zaworowe urządzenie (28) połączone z jednej strony z odpływowym przewodem (18) strumienia ma z drugiej swojej strony połączenie z dopływowym przewodem (17) tego samego strumienia (15), a następnie z zaworowym urządzeniem (26) umieszczonym w połączeniu tego dopływowego przewodu (17) z wlotem (9) działu skraplacza.

17. Układ według zastrz. 4 — 16, **znamienny tym**, że w dopływowym przewodzie (17) jednego lub więcej strumieni (16) ma jedną lub więcej pomp (33), z których każda jest umieszczona najkorzystniej między punktem (22) połączenia dopływowego przewodu (17) z wylotem (10) skraplacza a punktem (21) połączenia z wlotem (9) następnego skraplacza.

18. Układ według zastrz. 17, **znamienny tym**, że ma zaworowe urządzenie (35) umieszczone w bocznikowym przewodzie (34) włączonym równolegle do pompy (33) w dopływowy przewód (17) strumienia (16) grzanej wody.

19. Układ według zastrz. 1 — 18, **znamienny tym**, że wlot (9) jednego działu (6) lub drugiego działu (7) jednego lub więcej skraplaczy (1), (2), (3), (4), (5) ma połączenie poprzez zaworowe urządzenie (29) z obiegiem uzupełnienia wody przemysłowej.

20. Układ według zastrz. 1 — 19, **znamienny tym**, że wlot (9) i wylot (10) jednego lub obydwu działów (6), (7) skraplacza (1), (2), (3), (4), (5) ma połączenie poprzez zaworowe urządzenia (29) i (30) z otwartym lub zamkniętym obiegiem wody chłodzącej.

