

Изобретение относится к теплотехнике и может быть использовано для нагрева и поддержания необходимой температуры воды на протяжении рабочего цикла в ваннах для производственных процессов, в частности, в ваннах клееварок столярных цехов.

Известен контактный нагреватель (прототип - Авторское свидетельство СССР №1651048), в котором на вертикальном патрубке паропровода установлен плавающий в ванне колпак. Пар поступает из бокового отверстия паропровода под колпак и вращает его. При этом пар нагревает, а лопасти колпака перемешивают верхний слой воды.

Это устройство имеет следующие недостатки:

- использование закрытого, сложного и движущегося колпака снижает надежность конструкции;
- нахождение колпака выше уровня воды в ванне влечет потери тепловой энергии пара вне воды;
- поступление горячей воды в ванну сверху в холодную увеличивает время нагрева воды до рабочей температуры, т.к. холодные соли воды остаются внизу, а горячие слои поднимаются кверху;
- единственный нагревательный элемент сужает диапазон использования тепловой энергии для нагрева воды в ванне;
- отсутствует возможность установки в верхних слоях воды в ванне потребителей тепла, т.к. они будут мешать перемешиванию этих слоев.

Задача, поставленная перед заявленным изобретением, состоит в решении вопросов:

- повышения коэффициента передачи тепловой энергии пара при нагреве воды в ванне;
- расширения диапазона использования тепловой энергии пара от режима быстрого нагрева воды, ограниченного лишь площадью сечения питающего паропровода, до режима поддержания заданной температуры ее на протяжении рабочего цикла;
- повышения надежности устройства;
- использование верхней части ванны для установки потребителей тепла.

В основу изобретения емкостного контактного нагревателя поставлена задача повышения коэффициента передачи тепловой энергии пара при нагреве воды в ванне, в котором обеспечивается нагрев воды в шесть раз быстрее, чем в пароводяном нагревателе аналогичного типоразмера заводского изготовления.

Поставленная задача решается тем, что в емкостном контактном нагревателе, содержащем открытую сверху ванну с патрубками подвода и слива воды и питающий паропровод, согласно изобретению, ванна имеет наружное покрытие теплоизоляцией, плоское дно, патрубки снабжены вентилями, в ванне размещен коллектор с концевыми патрубками, соединенный с питающим паропроводом, концевые патрубки размещены равномерно и параллельно дну ванны, заглушенные свободные концы укреплены на стойках, на концевых патрубках с равномерным шагом выполнены отверстия, направленные вертикально вниз, общая площадь проходных сечений всех отверстий концевых патрубков равна наименьшему проходному сечению питающего паропровода, подходящего к ванне сверху.

Подвод пара снизу ванны тонкими, равномерно расположенными струями, разрушение струй о дно ванны, двукратное изменение направления частиц пара, достаточное расстояние до поверхности воды создают условия для полного перехода тепловой энергии пара в воду ванны.

На приведенных фиг.1, 2 изображены общий вид и вид сверху предлагаемого нагревателя, которые имеет следующие составные части:

- покрытая снаружи теплоизоляцией, открытая сверху ванна 1, имеющая плоское дно, верхний сливной патрубок 2, устанавливаемый на определенной высоте относительно дна (500мм или больше), нижний сливной патрубок 3, патрубок паропровода 4, патрубок водопровода 5. Патрубки 2, 3, 5 имеют наружное соединение, патрубок 4 имеет наружное и внутреннее соединение;

- к патрубкам 3, 4, 5 подсоединены вентили 6;

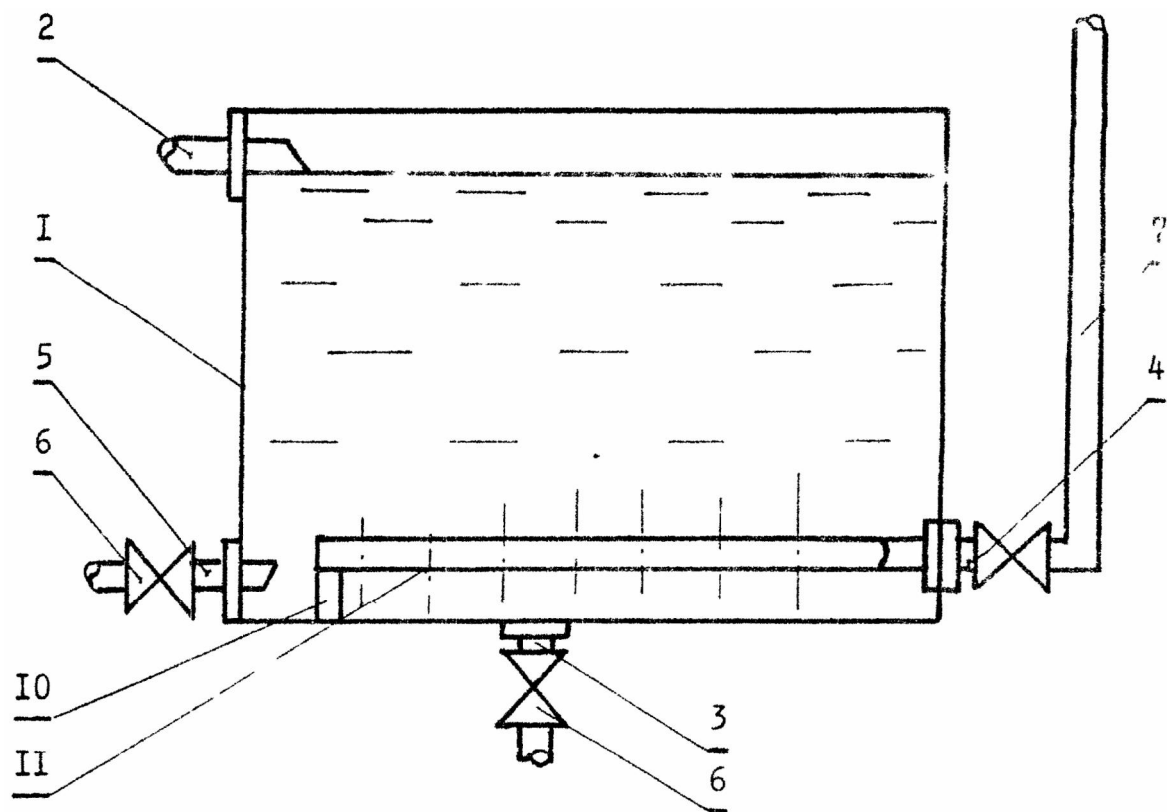
- к патрубку 4 снаружи подсоединен питающий паропровод 7, поднимающийся выше уровня воды в ванне 1, а внутри ванны подсоединен коллектор 8 с равномерно расположенными концевыми патрубками 9 параллельно дну, на небольшом расстоянии от него (примерно 20мм). Их заглушенные свободные концы прикреплены к стойкам 10. На концевых патрубках 9 с равномерным шагом выполнены отверстия 11 малого диаметра (7,5мм и меньше) направленные вертикально вниз. При этом площадь проходных сечений всех отверстий на концевых патрубках 9 должна быть не менее площади наименьшего проходного сечения питающего паропровода 7.

Работа нагревателя. При закрытых всех вентилях 6 открывают вентиль 6 патрубка 5. При заполнении водой ванны закрывают вентиль 6 патрубка 5 и полностью открывают вентиль 6 патрубка 4. Тонкая, динамичная струя пара, выходящая из каждого отверстия 11, разбивается о дно ванны. Частицы разбитой струи движутся радиально относительно оси струи в горизонтальном направлении, что их разъединяет, теряют кинетическую энергию и, охлаждаясь, превращаются в воду. Отдельные, более крупные, частицы пара, потеряв скорость, поднимаются вверх, но, не достигнув уровня воды, также, охлаждаясь, превращаются в воду.

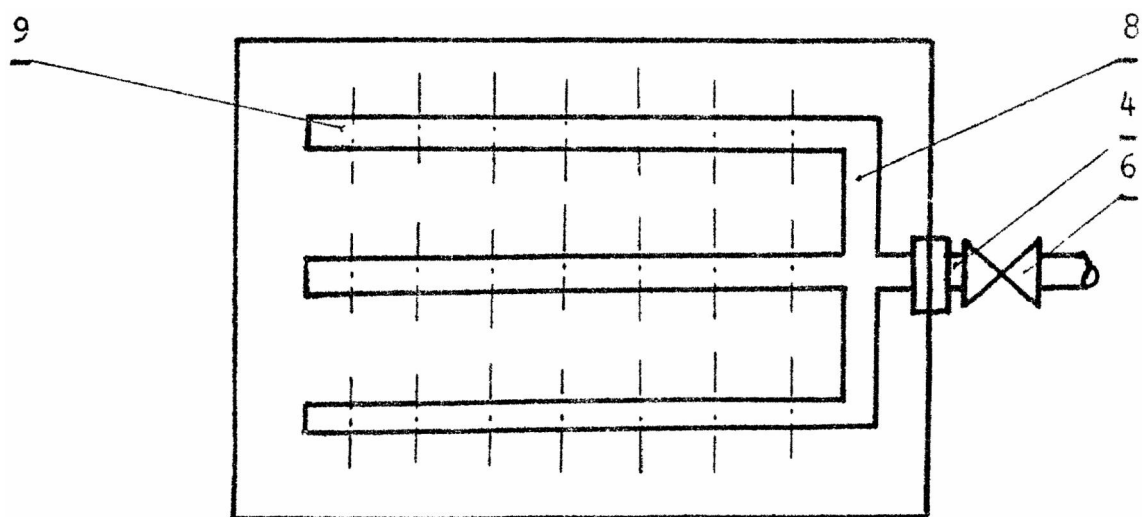
При большом давлении пара струи разбиваются на меньшие частицы, при малом давлении пара зона пара также становится меньше. Оба эти фактора приводят к быстрому превращению пара в воду и полной передаче тепловой энергии от пара к воде. После нагрева воды до рабочей температуры, вентиль 6 патрубка 4 прикрывают на режим поддержания температуры воды. Установка регулирующей аппаратуры позволит автоматически держать эту температуру.

Для профилактического осмотра коллектора 8 и концевых патрубков 9 сливают воду из ванны 1, открыв вентиль 6 патрубка 3. Для замены коллектора 8, разъединяют его с патрубком 4 внутри ванны, а также концевые патрубки 9 от стоек 10. Высокая надежность устройства достигается наличием большого количества отверстий 11.

Предложенный нагреватель изготовлен в арендном предприятии Киевский экспериментально-опытный завод. Устройство при параметрах пара $P_n = 1 \text{ кг/см}^2$, $T_n = 120^\circ\text{C}$ нагревают $0,5 \text{ м}^3$ воды в ванне до $T_v = 80^\circ\text{C}$ за 14 минут, т.е. в 6 раз быстрее, чем пароводяной нагреватель аналогичного типоразмера 3073 заводского изготовления. При давлении $P_n = 4 \text{ кг/см}^2$ выброс пара из воды отсутствует. При режиме поддержания температур воды $T_v = 80^\circ\text{C}$ на протяжении рабочего цикла уровень воды остается практически неизменным.



Фиг. 1



Фиг. 2