

ПАНОВ А. В.
ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ
ТЕПЛООБМЕННИКА С АКТИВНОЙ ТРУБНОЙ ЧАСТЬЮ

Аннотация. В статье рассмотрена конструктивная схема теплообменника с активной трубной частью. Объяснен выбор данного технического решения и описан порядок работы оборудования.

Ключевые слова: гидроудар, змеевик, теплообменник с активной трубной частью.

PANOV A.V.
A RATIONALE OF THE HEAT EXCHANGER WITH AN ACTIVE TUBE PART

Abstract. The article considers a design of the heat exchanger with an active tube part. The author comments on the technical solution and describes how to use the equipment.

Keywords: hydraulic impact, coil-pipe, heat exchanger with active tube part.

Емкостные теплообменные аппараты нашли широкое применение в нефтяной и химической промышленности. Простота конструкции, надежность в эксплуатации, малая чувствительность к изменениям режима сделали эти аппараты весьма востребованными. Но наряду с этим они обладают недостатками: большие габариты, значительный расход металла на единицу передаваемого тепла, малая интенсивность теплообмена [1, с.53].

Выходом из сложившейся ситуации видится создание теплообменника с активной трубной частью. Источником энергии для создания режима работы теплообменника, при котором теплопередающая поверхность совершает возвратно-поступательное движение, может служить, как дополнительный электропривод малой мощности, так и сам теплоноситель, перемещающийся по трубам. Использование электропривода требует затрат электрической энергии, ввиду чего увеличиваются материальные затраты при эксплуатации аппарата. Дешевым и наиболее эффективным способом создания возвратно-поступательного движения теплопередающей поверхности является применение импульсного режима течения теплоносителя.

Выбор конструктивной схемы теплообменника с активной трубной частью определяется физическими процессами, происходящими в системе теплоснабжения. При гидроударе возникает резкое повышение давления, следовательно, в теплообменном аппарате должен присутствовать элемент, воспринимающий эти колебания, таковым элементом является упругая мембрана.

Технический результат использования новой конструкции теплообменника заключается в повышении коэффициента теплопередачи между греющей и нагреваемой

средой, снижении металлоемкости, реализации эффекта самоочищения теплопередающей поверхности.

На рисунке 1 показан общий вид теплообменника с активной трубной частью.

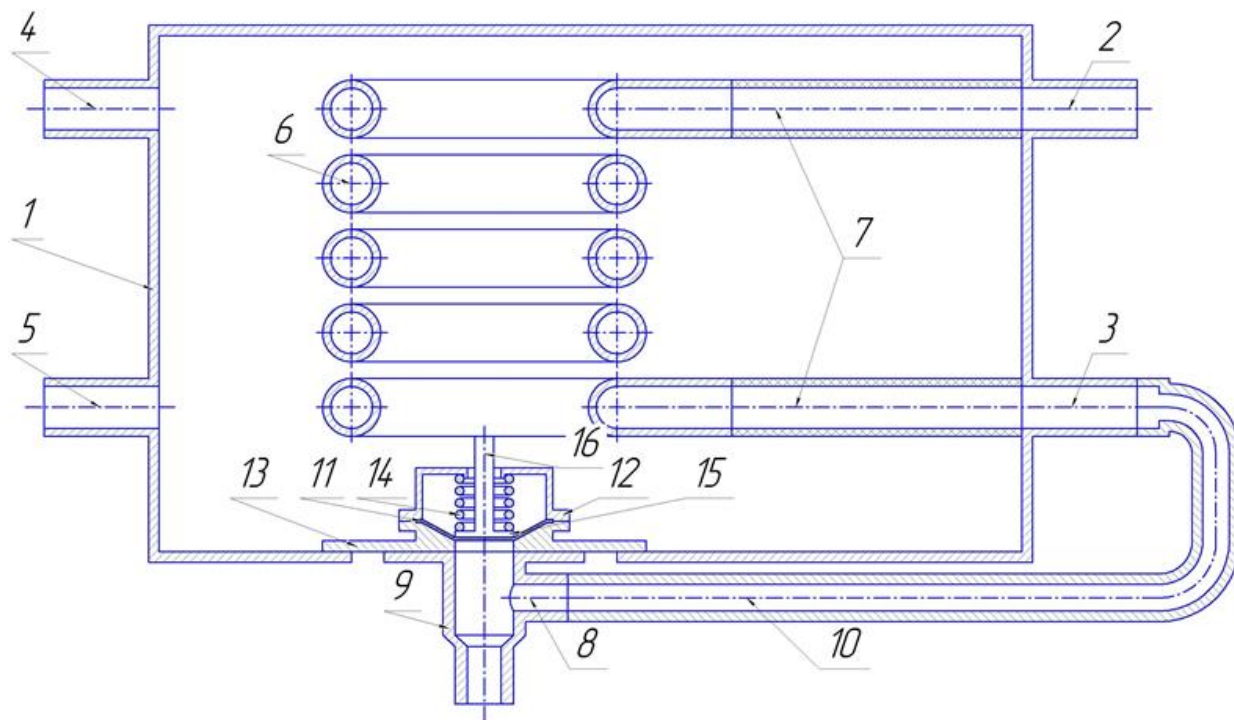


Рис. 1 Общий вид теплообменника с активной трубной частью.

Теплообменник содержит (рисунок 1) кожух (1) с подводящим (2) и отводящим (3) патрубками греющего контура и отводящим (4) и подводящим (5) патрубками нагреваемого контура. Внутри кожуха расположена трубчатая система, содержащая змеевик (6), концы которого посредством шлангов (7) соединены с подводящим (2) и отводящим (3) патрубками греющего контура. Змеевик (6) жестко соединен с гидромеханическим преобразователем, боковой отвод (8) которого жестко соединен с нижним фланцем (9) и с отводящим (3) патрубком греющего контура с помощью трубы или шланга (10). Гидромеханический преобразователь содержит мембрану (11), жестко зажатую между крышкой (12) и корпусом (13) и прижатую с помощью возвратной пружины (14) к диску (15), жестко соединенному со штоком (16).

Теплообменник работает следующим образом. Предполагается работа теплообменника в комплексе с импульсной системой теплоснабжения, благодаря которой создается импульсный режим течения в греющем контуре и пульсирующий режим в нагреваемом контуре [2, с. 91-95]. При этом происходит очищение теплопередающей поверхности и увеличение коэффициента теплопередачи. Ударный узел импульсной системы теплоснабжения генерирует гидравлический удар в греющем контуре [3]. В теплообменнике

поток теплоносителя выходит из отводящего патрубка (3) греющего контура, проходит через трубу или шланг (10), боковой отвод (8) и нижний фланец (9) гидромеханического преобразователя к ударному узлу. При закрытии клапана ударного узла возникает отраженная ударная волна, часть кинетической энергии которой преобразовывается в потенциальную энергию змеевика (6). Мембрана (11) прогибается, установленный на ней диск (15) перемещается вместе с жестко соединенным с ним штоком (16), на котором жестко установлен змеевик (6). Возвратная пружина 14 перемещает мембрану (11) со штоком (16) и змеевик (6) в первоначальное положение. За счет разности инерционных масс металла змеевика (6) и жидкости, как находящейся в нем, так и омывающей его, на границе раздела сред металл – отложения возникает сдвигающий момент, благодаря которому отложения отделяются от поверхности теплообмена.

Таким образом, использование побочных колебаний позволит применить совершенно иные подходы к конструкции аппарата, сделав из него не просто статический теплообменник, а сложную динамическую систему, способную полностью использовать всю энергию теплоносителя (тепловую и кинетическую).

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванец К. Я., Лейбо А. Н. Оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его эксплуатация. – М.: Химия, 1966. – 344 с.
2. Левцев А. П. Импульсные системы теплоснабжения сельскохозяйственных объектов // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. – 2010. – № 2. – С. 91-95.
3. Левцев А. П., Макеев А. Н., Кудашев С. Ф. Патент № 2484380, F24D3/02. Ударный узел; Заявл. 26.03.2012; Оpubл. 10.06.2013; Бюл. №4.