

Изобретение относится к тепломассообменным аппаратам газ - жидкость с непосредственным контактом фаз, в частности, к аппаратам для обработки различных газов и может быть использован в энергетической, химической, металлургической и других отраслях промышленности.

Известна конструкция барботажного массообменного аппарата, включающая корпус, входной и выходной патрубки для газа и жидкости, завихритель, каплеотделитель, центробежно-барботажный объем, торцевые крышки [Теплофизика и аэромеханика. 1996 - /Том 3. - № 2, -173-179J.

Существенные недостатки известного аппарата состоят в том, что аппарат имеет большие гидравлические потери, по той причине, что газ дважды взаимодействует с жидкостью в завихрителе и каплеотделителе; газ не полностью очищается от капель жидкости так, как завихритель и каплеотделитель одновременно контактируют со слоем жидкости, что понижает качество и теплотворную способность газа.

Известна конструкция вихревого барботажного тепломассообменного аппарата, выбранная в качестве прототипа, которая включает корпус, распределитель газа, направляющий аппарат, верхнюю крышку, кольцо, патрубки подвода и отвода жидкости, патрубки подвода газа и сепаратор. Направляющий аппарат представляет собой кольцо из оргстекла с определенным внутренним диаметром и высотой, в котором равномерно по периметру в шахматном порядке сверху и снизу расположены по 15 щелей заданной высоты и глубины, при этом угол наклона щелей к радиусу равен  $70^\circ$ , а площадь проходного сечения щелей составляет 2,65% от площади входного газа в направляющий аппарат [Труды Минского международного форума ММФ-Ш, - 1996. -Т.4. --4.1,0.156-159J.

Существенные недостатки известного аппарата состоят в том, что:

аппарат имеет большие гидравлические потери по причине сильного дросселирования газа при прохождении его через щели, площадь проходного сечения которых составляет 2,65% от площади входа газа а направляющий аппарат, а также за счет образования вихрей при входе газа в конфузоре сепаратора;

капли воды, которые попадают в сепаратор вместе с газом, при дальнейшем движении от газа не отделяются, что снижает качество и теплотворную способность газа.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования вихревого барбо-тажного тепломассообменного аппарата, в котором путем установки направляющего устройства, в виде решетки, состоящей из лопаток аэродинамической формы, лемнискаты, каплеуловителей в виде винтовых прорезей с углом подъема  $5-10^\circ$  по ходу вращения вихря, емкости для сбора капель жидкости с дренажной трубкой, обеспечивается снижение гидравлических и вихревых потерь и за счет этого увеличивается избыточное давление газа, улучшается его очистка от капель жидкости, что повышает качество и теплотворную способность газа.

Поставленная задача решается тем, что вихревой барботажный тепломассообменный аппарат, содержащий корпус, распределитель газа, направляющий аппарат, верхнюю крышку, кольцо, трубки подвода и отвода жидкости, патрубки подвода газа и сепаратор, согласно изобретению, аппарат снабжен направляющим устройством в виде решетки, состоящей из лопаток аэродинамической формы, на входной части сепаратора смонтирована лемниската, а на его цилиндрической части выполнены каплеулавливатели в виде винтовых прорезей с углом подъема  $5-10^\circ$  по ходу вращения вихря и емкостью для сбора капель, расположенной на внешней стороне сепаратора вокруг прорезей, причем в нижней части емкости установлена дренажная трубка.

Снабжение аппарата направляющим устройством в виде решетки, состоящий из лопаток аэродинамической формы, монтаж на входной части сепаратора лемнискату, выполнение на его цилиндрической части каплеулавливателей в виде винтовых прорезей с углом подъема  $5-10^\circ$  по ходу вращения вихря и емкости для сбора капель жидкости, расположенной на внешней стороне сепаратора вокруг прорезей с дренажной трубкой для отвода капель жидкости в центр вихря, позволят за счет установки лопаток аэродинамической формы и входной лемнискаты снизить гидравлические потери на трение, дросселирование и вихреобразование, что приводит к повышению избыточного давления на входе в тепловой двигатель, а это увеличит весовой заряд и мощность теплового двигателя.

Выполнение на цилиндрической части сепаратора винтовых прорезей по ходу вращения вихря и установка емкости для сбора капель жидкости с дренажной трубкой позволяют очистить поток газа от капель жидкости, что приводит к повышению качества и увеличению теплотворной способности газа.

Таким образом, достигается ожидаемый технический результат, а именно снижаются гидравлические потери, повышается степень очистки газа от капель жидкости.

На фиг 1 показан продольный разрез тепломассообменного аппарата; на фиг 2 -разрез А-А на фиг.1 (стрелками изображено направление движения газа и жидкости).

Вихревой барботажный тепломассообменный аппарат для охлаждения и очистки газа от капель жидкости включает в себя корпус 1 с патрубками подвода 2 и отвода 3 жидкости, патрубком 4 подвода газа, верхнюю стенку 5, распределитель газа 6, направляющее устройство в виде решетки 7, состоящей из лопаток 8 аэродинамической формы, кольцо 9 для создания барботажного слоя. В нижней части сепаратора 10 располагается лемниската 11, а на его цилиндрической части имеются винтовые прорези 12 с углом подъема  $5-10^\circ$  по ходу вращения вихря. С внешней стороны сепаратора 10 в области винтовых прорезей 12 размещена емкость 13 для сбора отсепарированных капель жидкости, к нижней стенке которой подсоединяется дренажная трубка 14 для отвода капель в центр вихря.

Аппарат работает следующим образом.

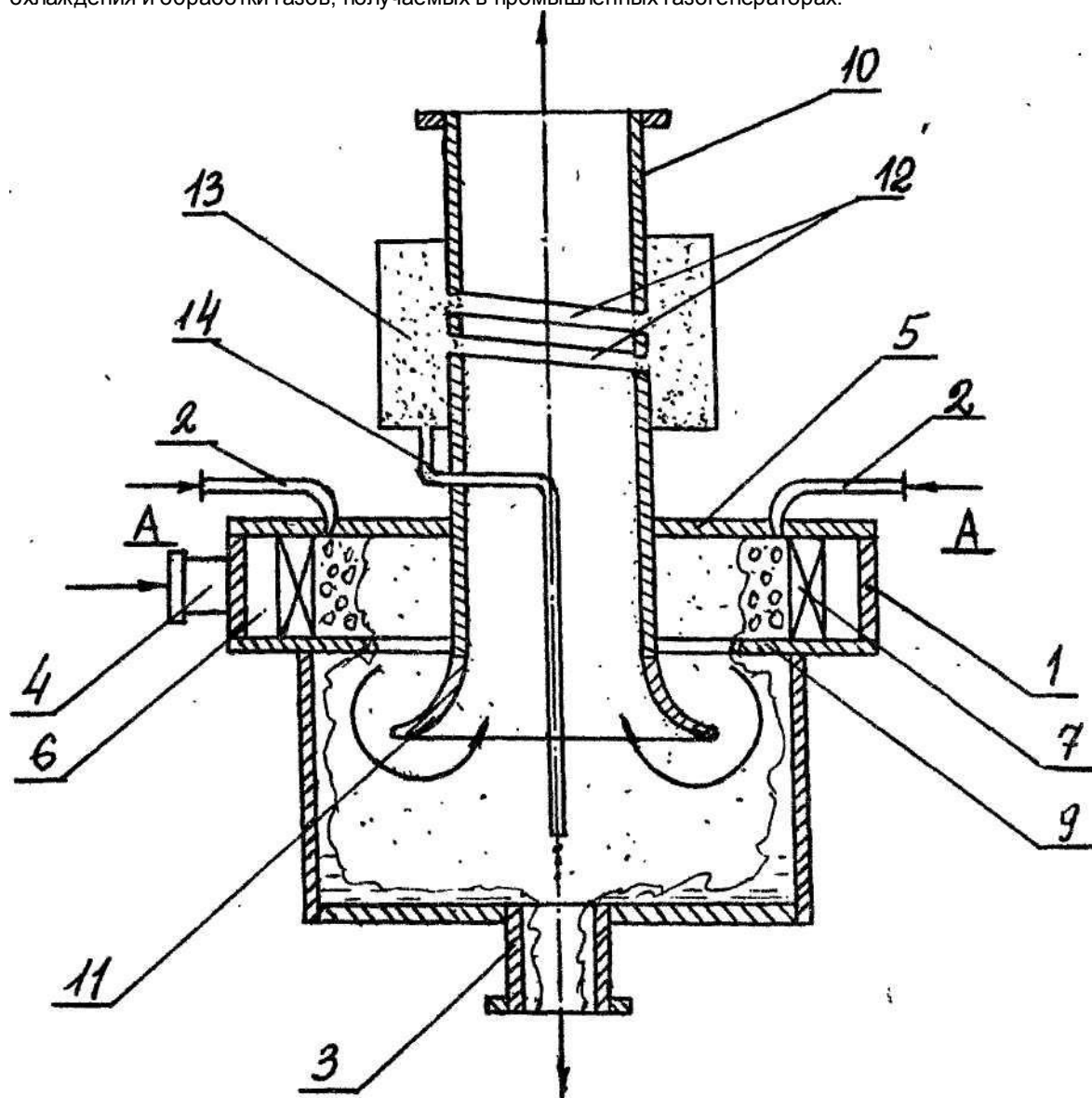
Газ от источника (не показан) через патрубки 4 подается в распределитель газа 6, который образован корпусом 1, верхней стенкой 5, кольцом 9 и направляющим устройством 7. В распределителе газа 6 формируется вихрь, который проходит между лопатками 8 аэродинамической формы с минимальными гидравлическими потерями, где происходит увеличение окружной скорости, а через патрубки 2 подается жидкость. На выходе из лопаток 8 газ взаимодействует с жидкостью, образуя пенно-барботажный слой, толщина\* которого определяется зазором между верхней крышкой 5 и кольцом 9, где газ охлаждается до необходимой температуры. После взаимодействия газа с жидкостью жидкость под действием центробежных

сил отделяется от газа и по вертикальным стенкам корпуса 1 сливается вниз и через патрубок 3 отводится за пределы аппарата. Пройдя пенно-барботажный слой, вихрь газа продолжает существовать внутри корпуса 1, в котором содержатся капли жидкости.

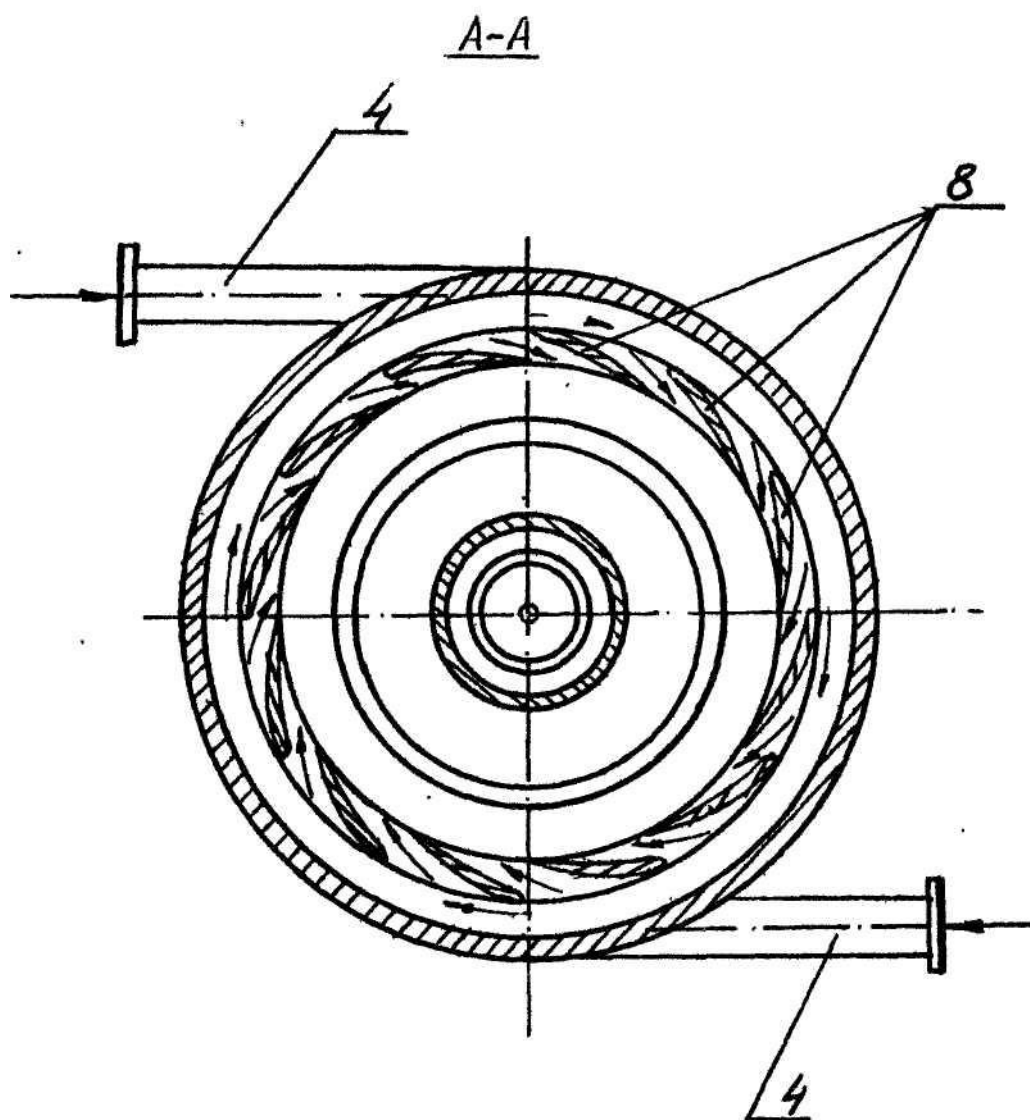
Из объема, ограниченного верхней крышкой 5 и стенками корпуса 1, газ вместе с каплями жидкости безударно при отсутствии вихрей через лемнискату 11 попадает в цилиндрическую часть сепаратора 10. В сепараторе 10 под действием центробежных сил капли жидкости оседают на внутренние стенки сепаратора 10 и через винтовые прорези 12 с углом подъема 5-10° попадают в емкость 13, а оттуда по дренажной трубке 14 поступают в центр вихря.

Таким образом обеспечивается достижение ожидаемого технического результата.

В настоящее время на Украине существует большая потребность в горючих газах для работы различных классов тепловых двигателей, а поэтому предлагаемый аппарат найдет широкое использование для охлаждения и обработки газов, получаемых в промышленных газогенераторах.



фиг. 1.



$\phi u2.2.$