

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Губайдуллин Никита Олегович

студент

Филиал ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» в г. Стерлитамаке
г. Стерлитамак, Республика Башкортостан

ВОДОУЛОВИТЕЛИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГРАДИРЕН

Аннотация: статья посвящена проблеме использования водоуловителей промышленных градирен. Соблюдение температурного режима любого производства осуществляется при помощи систем оборотного водоснабжения, оборудованных чаще всего вентиляторными и башенными градирнями. В данной работе представлены краткие сведения о промышленных градирнях и пути повышения эффективности их работы.

Ключевые слова: градирня, оборотное водоснабжение, энергетическая эффективность.

В настоящее время экологическая безопасность является одним из приоритетных направлений государственной политики России. Распоряжением правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. № 1225-р одобрена экологическая доктрина, которая базируется на Конституции РФ, федеральных законах и иных нормативных правовых актах, международных договорах в области охраны и рационального использования природных ресурсов [1].

С целью рационального использования водных ресурсов на промышленных предприятиях функционируют автономные, замкнутые системы водоснабжения. Водное охлаждение основного и вспомогательного оборудования на сегодняшний день наиболее экономически целесообразно. В свою очередь оборотная вода, прошедшая технологический цикл, охлаждается до необходимых температур в аппаратах воздушного охлаждения, башенных и вентиляторных градирнях [2].

В виду того, что основная часть градирен проектировалась в середине прошлого столетия, когда экологические вопросы просто не учитывались, их основные составляющие приспособления и устройства морально устарели и не отвечают современным требованиям [3].

Принцип работы практически всех водоуловителей заключается в осаждении на рабочей поверхности летящих вверх в паровоздушном потоке капель охлаждаемой жидкости, которое происходит под действием инерционных сил, возникающих в потоке за счет изменения направления его скорости, а также повышением давления под водоуловителем. Изменение вектора скорости потока достигается различными конструктивными решениями при проектировании водоуловителей. В некоторых случаях это могут быть жалюзийные, пластинчатые волнообразные или уголковые элементы [4–6].

На кафедре «Оборудование нефтехимических заводов» филиала Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Стерлитамаке разрабатываются конструкции полимерных водоуловителей, использование которых в промышленности позволит значительно снизить каплеунос оборотной воды и, как следствие, экологическую опасность от эксплуатируемых градирен [7; 8].

Водоуловитель (рис. 1) содержит трубы из термопластичного материала (рис. 2) и представляет собой модуль из отрезков труб 1, сваренных по торцевой поверхности между собой, расположенных в модуле параллельно друг другу, причем трубы могут располагаться как в шахматном, так и в прямоугольном порядке и ориентированы вертикально или под углом к горизонту, а каждый отрезок труб содержит в своем объеме аксиальное закручивающее устройство, выполненное в виде спиральной ленты 2.

Также каждый отрезок труб в своем объеме на выходном участке может содержать улавливающий элемент, выполненный в виде прямого или наклонного полого усеченного конуса 3 [7].

Водоуловитель работает следующим образом.

Газожидкостной поток поступает снизу водоуловителя, где, попадая на за-кручающее устройство, выполненное в виде спиральной ленты, приобретает вращательное движение. Под действием центробежной силы капли воды отбра-сываются к стенке, где, укрупняясь, стекают по поверхности трубы. Далее паро-газовый поток, пройдя зону сепарации, попадает в улавливающий элемент, где за счет падения давления происходит процесс конденсации, образовавшаяся ка-пельная жидкость под действием инерционных сил отбрасывается к внутренней поверхности усеченного конуса и стекает вниз. Внешняя коническая поверх-ность улавливающего элемента создает дополнительное сопротивление перифе-рийному слою потока с высоким содержанием капельной жидкости.

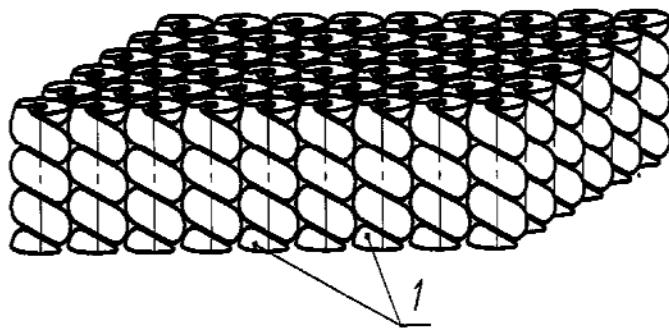


Рис. 1. Общий вид водоуловителя

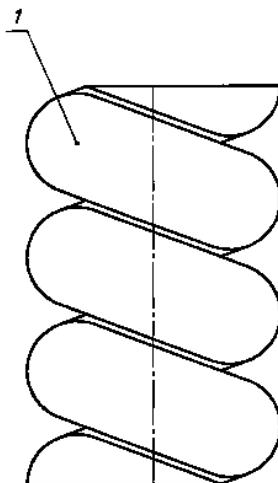


Рис. 2. Элемент водоуловителя

Заключение и выводы.

Разработана конструкция водоуловителя промышленных градирен. К ос-новным преимуществам вышеописанной конструкции водоуловителя градирен можно отнести:

- высокая степень каплеулавливания снижающая объемы выбросов техни-ческой воды в атмосферу, улучшая тем самым экологическую ситуацию про-мышленных и прилегающих к ним районов;
- низкий коэффициент аэродинамического сопротивления, позволяющий снизить энергоемкость тепломассообменного процесса охлаждения оборотной

воды промышленных предприятий при помощи градирен, а именно, уменьшить потребляемую мощность вентилятора или увеличит скорость движения воздуха в объеме градирни, повышая эффективность ее работы.

Список литературы

1. Арефьев Ю.И. Экологические аспекты капельного уноса воды из градирен / Ю.И. Арефьев, Л.П. Бессатеева // Водоснабжение и санитарная техника. – 2007. – №2. – С. 13–16.
2. Боев Е.В. Градирни промышленных предприятий. Часть 1. Особенности испарительного охлаждения оборотной воды / Е.В. Боев // Вода: химия и экология. – 2011. – №11. – С. 39–46.
3. Боев Е.В. Охлаждение оборотной воды промышленных предприятий. Часть 2. Разработка конструкции полимерного блока оросителя градирен / Е.В. Боев, В.Г. Афанасенко, Е.А. Николаев // Бутлеровские сообщения. – 2011. – Т. 28. – №19. – С. 79–84.
4. Афанасенко В.Г. Особенность сепарации и конструктивного оформления каплеотбойных устройств градирен / В.Г. Афанасенко, Е.В. Боев, Е.А. Николаев // Вода: химия и экология. – 2013. – №7 (61). – С. 99–108.
5. Афанасенко В.Г. Классификация сепарационных насадок градирен / В.Г. Афанасенко, Е.В. Боев, Е.А. Николаев // Химическая техника. – 2010. – №7. – С. 10–11.
6. Боев Е.В. Сетчатый водоуловитель градирни из полимерных материалов и композиций на их основе / Е.В. Боев, Т.А. Хасанов, В.Г. Афанасенко // Аспирант и соискатель. – 2008. – №5. – С. 132–133.
7. Пат. на полезную модель 64334 Российская Федерация, МПК F28F25/02. Водоуловитель / Е.В. Боев, В.Г. Афанасенко, Ю.А. Евсеев; заявл. 02.02.07; опубл. 27.06.07. – Бюл. №18.
8. Пат. на полезную модель 64335 Российская Федерация, МПК F28F25/02. Водоуловитель / Е.В. Боев, В.Г. Афанасенко, Ю.А. Евсеев; заявл. 02.02.07; опубл. 27.06.07. – Бюл. №18.