

**СЕКЦИЯ 3**  
**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ,**  
**ОБОРУДОВАНИЕ И СИСТЕМЫ**

УДК 621.311.22

**АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ**  
**ТЕПЛООБМЕНА В ТЕПЛООБМЕННОМ ОБОРУДОВАНИИ ТЭС И АЭС**

*Аверьянова Анна Алексеевна, Абасев Юрий Васильевич*

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

*annaannaaver@gmail.com*

Теплообменное оборудование на тепловых электрических станциях предназначено для осуществления передачи теплоты от более нагретого теплоносителя к более холодному. Актуальной задачей является повышение эффективности работы теплообменников, поскольку это влияет на экономичность турбоустановки и станции в целом.

Качество работы теплообменного оборудования определяется величинами коэффициента теплопередачи, недогрева и гидравлического сопротивления [1]. Для достижения большей тепловой эффективности и меньших значений недогрева и гидравлического сопротивления прибегают к модернизации конструкции или наладке эксплуатационного режима.

Часто используемым методом повышения эффективности работы теплообменников является применение специальных поверхностей трубок, за счет чего достигается интенсификация теплообмена [2].

Интенсификация теплообмена осуществляется за счет достижения (посредством того или иного способа) возможно меньшей толщины погранслоя или в полном его разрушении, а также обеспечении турбулентного режима течения теплоносителя.

Выбор оптимального метода интенсификации теплообмена определяется следующими условиями [3]:

1. Цели и задачи интенсификации теплоотдачи в данном конкретном классе турбоустановки.

2. Допустимые энергетические затраты на интенсификацию теплообмена и вид располагаемой для этого энергии.

3. Гидродинамическая структура потока, в котором требуется интенсифицировать теплоотдачу; характер распределения плотности тепловых потоков и поле температур в теплоносителе.

4. Технологичность изготовления турбоустановки с интенсификацией теплоотдачи, удобство и надежность в эксплуатации.

Конкретное значение шага и высоты турбулизаторов должно выбираться на основе расчетов, исходя из условий каждой задачи. В каналах некруглого сечения выбор метода интенсификации диктуется наличием узких угловых зон.

В некоторых случаях целесообразно применять турбулизаторы – поперечные канавки. Образующиеся в них вихревые зоны обеспечат выработку турбулентности, которая осредненным потоком будет переноситься близко к стенке. Поэтому турбулизаторы – канавки также должны располагаться не очень близко друг к другу.

Также может оказаться эффективным применение рассеченных каналов со сдвигом ребер, применение в качестве турбулизаторов периодически расположенных лунок, выступов и канавок, конфузоров и диффузоров.

Существуют различные способы закрутки потока в трубах. Для этой цели используют: различного типа винтовые вставки (закрученные ленты, шнеки) на всю длину трубы или на ее часть; тангенциальный подвод теплоносителя в трубу; лопаточные завихрители, расположенные на входе или периодически.

Повышение технического уровня теплообменного оборудования посредством интенсификации теплообмена улучшает общие характеристики теплоэнергетической установки, включающей интенсифицированные теплообменники. Снижение удельного расхода топлива существенно зависит от совершенства теплообменного оборудования энергоустановок. Поэтому интенсификация теплообмена служит мощным средством повышения эффективности не только теплообменника, но и теплоэнергетической установки в целом.

Интенсификация теплообмена может обеспечить возрастание эффективности теплообменных аппаратов, если при этом мощность необходимой для прокачивания теплоносителей, остается прежней или увеличивается незначительно.

### *Литература*

1. Аверьянова А. А. Повышение эффективности работы сетевых подогревателей тепловых электрических станций / А. А. Аверьянова, Ю. В. Абасев // Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве: Материалы VI Национальной научно-практической конференции. В двух томах, Казань, 10–11 декабря 2020 года. – Казань: КГЭУ, 2020. – С. 89–91.

2. Бродов Ю. М. Справочник по теплообменным аппаратам паротурбинных установок // Бродов Ю. М., Аронсон К. Э., Рябчиков А. Ю., Ниренштейн М. А. – Москва, 2016. – 480 с.

3. Калинин Э. К. Эффективные поверхности теплообмена // Калинин Э. К., Дрейцер Г. А., Копп И. З., Мякочин А. С. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 408 с.