

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ И СПОСОБА ОЧИСТКИ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ КОНДЕНСАТОРОВ ПАРОВЫХ ТУРБИН

Ю.С. Галузо

Научный руководитель – *М.А. Ярмольчик*

Белорусский национальный технический университет

Разработаны принципиальные схемы установки, реализующей технологию очистки загрязненных поверхностей конденсаторов паровых турбин.

Схема аппарата, реализующего разработанную технологию, выглядит следующим образом: Топливо – керосин, бензин, горючий газ, а после разогрева и более тяжелое, например, дизельное топливо вытеснением независимо подается в горелку, где порционно смешивается со сжатым до, как минимум такого же давления, воздухом, причем горелка устроена так (за счет завихрителей потоков, противонаправления и распыления струй топлива и окислителя), что происходит тщательное их смешивание с подогревом в рабочем состоянии до камеры сгорания. Зажигание горючей смеси может происходить как за пределами камеры сгорания (у среза сопла) внешним источником при пониженной подаче окислителя с последующим затягиванием пламени в камеру сгорания путем увеличения расхода окислителя, так и непосредственно в камере сгорания (например, свечой зажигания). Дисперсный материал (кварцевый песок, шлаки цветной металлургии, металлическая дробь и т. д.) подается в горелку из специального питателя сжатым воздухом так, что смешение дисперсионного потока с потоком продуктов сгорания (для некоторых случаев – не догоревшими) происходит в специальной камере, так, чтобы динамическое сопротивление дисперсионного потока было минимальным. Устройство заканчивается соплом, где окончательно (за исключением специальных случаев, где необходим догар за пределами сопла горелки) смешиваются оба потока.

Показана необходимость организации газо-дисперсного потока с минимальными гидродинамическими сопротивлениями. Рассмотрены условия тангенциального подвода воздушного и топливного потоков. Найден оптимальный диапазон углов наклона патрубков подвода воздушного и топливного потоков, условия их смешения. Доказана целесообразность закрутки воздушно-топливного потока. Обоснован выбор шнековой схемы и условия ее реализации для закрутки воздушно-топливного потока в камере сгорания. Для получения потока с наибольшей динамической эффективностью предложено канал для подвода воздушно-дисперсной смеси располагать коаксиально камере сгорания.

Сложность задачи усугублялась тем, что помимо требований к качеству обрабатываемых поверхностей, существенным здесь представляется невозможность (крайняя нежелательность) изменения состояния поверхности, связанная с механической мягкостью материалов и, следовательно, относительной легкостью механического повреждения (царапины, выбоины и т.д.). Вышеприведенные аргументы доказывают нежелательность применения для очистки подобных поверхностей дисперсного материала с твердостью, превышающей твердость самих поверхностей, что неизбежно приведет к внешним повреждениям этих поверхностей. Кроме того, цветные металлы имеют низкую температуру плавления, что ограничивает использование высокотемпературных установок. Таким образом, вышеописанные поверхности нежелательно очищать ни термическими, ни термо-дисперсионными способами. Для подобных поверхностей были предложены следующие способы очистки: газовый (холодный), жидкостный и, наиболее эффективный, газо-жидкостно-дисперсионный. Это обусловлено уникальностью, с точки зрения решения поставленной задачи, рабочих частиц. В отличие от жидкостного, а тем более, - газового потока, частица газо-жидкостно-дисперсионного потока имеет значительную кинетическую энергию (плотность в несколько раз выше) и дискретность (после соприкосновения с очищаемой поверхностью частица не дробится), что значительно повышает не только скорость, но и качество обработки поверхностей. С другой стороны, частица газо-жидкостно-дисперсионного потока обладает вязкостью поверхностного жидкого слоя, что позволяет производить более бережную, чем газотермический, газодисперсионный и термо-газо-дисперсионный потоки, очистку.