

Изобретение относится к устройствам автоматики, в частности, и системам контроля и регулирования параметров фосфатно-продувочного режима энергетического котла и продувочного режима парогенератора АЭС, а также дозирования реагентов в питательную воду.

Известен, например, комплект солемера котловой воды, содержащий проточный кондуктометрический датчик с элементами пробоподготовки [1]. Датчик работает при атмосферном давлении в условиях температурной стабилизации пробы. Эти условия обеспечиваются элементами пробоподготовки, куда относятся: шламоотстойник, дроссельная приставка и расширитель.

Недостатками датчиков такого типа являются: необходимость в охлаждающей воде, возможность засорения дроссельной приставки и низкая надежность схемы температурной стабилизации, что значительно снижает их эксплуатационную применимость.

Наиболее близким техническим решением является кондуктометрический датчик, установленный параллельно водоопускной трубе циркуляционной системы котла в цилиндрическом корпусе, закрытом с верхней стороны [2].

Поток котловой воды через датчик осуществляется за счет естественной циркуляции, обусловленной разностью средних плотностей восходящего и нисходящего потоков среды.

Использование принципа конвективного массопереноса частиц жидкости обеспечивает эффективную очистку ее от механических примесей, так как взвешенные в воде частицы шлама не попадают в измерительное устройство и остаются в опускной трубе.

Длительное испытание таких конвективных датчиков без предварительной подготовки пробы на котлах разных типов дает основание подтвердить основной вывод: интенсивность циркуляции измеряемой среды внутри датчика зависит от разницы плотностей восходящего и нисходящего потоков, которая в свою очередь зависит от разницы температур на границах системы "среда - корпус датчика - окружающий воздух". Однако, следует отметить, что на котлах или парогенераторах низкого и высокого давлений условия циркуляции разные, причем, с увеличением давления интенсивность циркуляции ухудшается. Это объясняется следующим образом: при одной и той же разнице температур системы "среда - внутренняя стенка корпуса датчика" разность плотностей восходящего и нисходящего потоков, например, при давлении 4 МПа и 15,5 МПа отличаются почти в 4 раза. Следовательно, при прочих равных условиях на котлах высокого давления условия работы конвективных датчиков значительно хуже, что может привести к критическому замедлению циркуляции или ее срыву.

Поэтому для исключения подобного явления и усиления циркуляции предлагается конвективный датчик оборудовать дополнительным контуром естественной циркуляции с выносным теплообменником в виде, например, воздушного охладителя пробы.

Цель предлагаемого изобретения - повышение эксплуатационной надежности и точности систем контроля и регулирования электропроводности котловой воды с использованием конвективных датчиков непосредственного замера технологического параметра в рабочих условиях среды. Для этого кондуктометрический датчик устанавливается таким образом, чтобы

обеспечивались условия конвективного массопереноса частиц измеряемой среды, а именно:

подача "горячей" среды осуществляется по восходящему потоку от заборного устройства к датчику;

отвод "охлажденной" среды осуществляется по нисходящему потоку от датчика к сбросному устройству;

для получения "охлажденной" среды между датчиком и сбросным устройством устанавливается дополнительный теплообменный контур в виде, например, воздушного охладителя пробы.

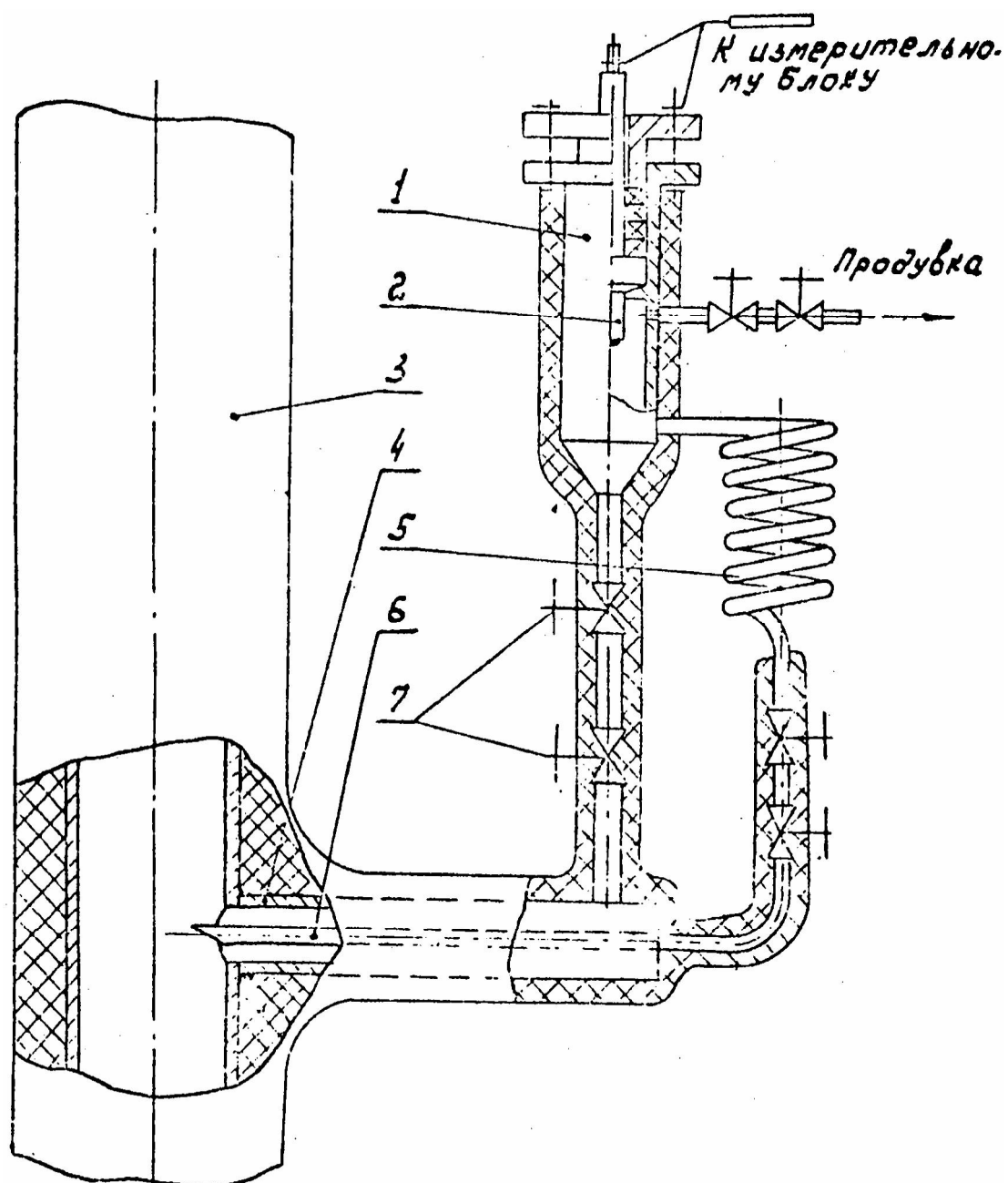
При этом заборное и сбросное устройство выполняются, например, на водоопускной трубе циркуляционного контура котла, где рабочие условия среды наиболее представительны и стабильны, так как данные факторы наиболее сильно влияют на точность измерения параметра.

Мощность теплообменного контура выбирается из расчета создания условий стабильной циркуляции измеряемой среды в датчике и приемлемого времени запаздывания параметра.

На чертеже (фиг.) изображен принцип выполнения предлагаемого устройства для барабанных котлов среднего и высокого давлений.

Устройство содержит кондуктометрический датчик 1, например, с коаксиальным расположением электродов, где внутренний центральный электрод 2 выполняется из стойкого к высокой температуре и агрессивной среде изоляционного материала, а в качестве наружного электрода используется корпус датчика. Врезка датчика осуществляется в водопускную трубу 3 циркуляционного контура котла через заборное устройство 4. Для создания благоприятных условий естественной циркуляции среды в устройстве предусматривается воздушный охладитель 5. Удаление измеряемой среды из датчика осуществляется через сбросное устройство 6. Для отключения датчика и его продувки предусматриваются запорные вентили 7. С целью предотвращения непредусмотренного излучения тепла в окружающую среду все элементы устройства за исключением воздушного охладителя покрываются теплоизоляционным материалом.

Использование принципа конвективного массопереноса для обеспечения стабильной циркуляции измеряемой среды через предлагаемое устройство дает возможность значительно повысить надежность измерения и регулирования электропроводности рабочей среды, что в свою очередь, дает возможность модернизировать автоматические системы регулирования фосфатно-продувочного режима барабанных ТЭС, продувочного режима парогенераторов АЭС и различных режимов котлов, связанных с дозированием реагентов для коррекционной обработки питательной воды. Предлагаемое устройство при его использовании для автоматизации наиболее сложных технологических режимов вместе с тем обеспечит повышение долговечности основного оборудования ТЭС, АЭС и котельных.



Фиг.