

Разработанный метод может быть предложен для решения широкого круга задач при проектировании новых систем электроснабжения и проверочных расчетах существующих систем электроснабжения электрических железных дорог переменного тока. На основе предложенного метода может быть разработана имитационная модель работы участка электроснабжения железных дорог переменного тока напряжениями 1×25 кВ, 2×25 кВ, СТЭ с усиливающим и экранирующим проводниками. С использованием данного метода могут быть решены вопросы об электромагнитной совместимости тяговой сети и сетей нетягового электроснабжения, а также определен технический норматив потерь электрической энергии в контактной сети и ДПР.

УДК 621.311:621.184.64

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБМЕНА ПРИ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДАХ В ПРОМЫШЛЕННЫХ АГРЕГАТАХ

Е. А. КОРШУНОВ, Д. А. ДРОБЫШЕВСКИЙ
Белорусский государственный университет транспорта

Одним из направлений сбережения тепловой энергии является создание высокоэффективных теплообменных аппаратов, позволяющих максимально использовать низкопотенциальную тепловую энергию. К таким аппаратам относятся тепловые насосы испарительного типа, низкопотенциальным источником теплоты которых могут являться грунтовые воды, геотермальные источники, а также теплота грунта. В таких случаях температура низкопотенциальных источников колеблется в пределах 4–15 °С. Для увеличения эффективности работы теплонасосных установок при конструировании их испарителей используются передовые достижения в области теплообмена и конструкционных материалов.

Как известно, одним из эффективных методов интенсификации процесса теплообмена при фазовых превращениях теплоносителя (хладагента) является использование пористых поверхностей теплообмена. Нанесение пористых покрытий на теплоотдающие поверхности позволяет существенно увеличить коэффициент теплоотдачи при пузырьковом кипении, снизить температурный напор начала процесса кипения, а также стабилизировать кипение при давлениях ниже атмосферного.

На процесс кипения на капиллярно-пористых покрытиях оказывает влияние свойства жидкостей, характеристики капиллярно-пористого слоя (КС), а также давление, объем и высота зеркала жидкости при полном или частичном погружении поверхности теплообмена. Основными характеристиками КС являются: средний размер пор и функции распределения пор по размерам, толщина пористого слоя, эффективная объемная пористость покрытия.

Проводились экспериментальные исследования процессов кипения жидкостей (азота, фреонов и воды) на регулярных пористых покрытиях и покрытиях с произвольной укладкой частиц (спеченных покрытиях). Авторами показано, что оптимальное значение среднего размера пор лежит в пределах $\varnothing 150 - 200$ мкм. Еще одним важным параметром КС, оказывающих определяющее влияние на интенсивность процесса кипения жидкости, является его толщина. Исследованию этого параметра пористых покрытий посвящено значительное количество работ. Например, ранее доказано, что при плотностях теплового потока выше 70 кВт наиболее эффективными оказываются высокопористые покрытия и покрытия малой толщины. При низких и средних тепловых потоках, лежащих в пределах $3 - 65$ кВт/м², лучшие результаты дают покрытия толщиной 0,2 мм.

В зависимости от конструкционных материалов покрытия КС можно разделить на высокотеплопроводные и низкотеплопроводные. При прочих равных условиях такие покрытия достигают пика своей эффективности в различных областях значений плотности теплового потока. Так, высокотеплопроводные КС эффективны при низких и средних тепловых потоках, в то время как при критических значениях плотности теплового потока лучший результат по интенсификации процесса кипения жидкости дают низкотеплопроводные КС.

Таким образом, эффективность применения пористых покрытий в конструкциях испарительных аппаратов зависит:

- от свойств теплоносителя;
- технологии нанесения КС на теплоотдающие поверхности, от которой зависят как механические, так и рабочие параметры КС;
- правильного выбора материала КС;
- рабочего давления теплообменного аппарата;
- диапазона плотностей теплового потока.

Задача по определению эффективности того или иного капиллярно-пористого покрытия решается преимущественно экспериментальным путем. Результатами таких работ, как правило, являются полуэмпирические выражения, позволяющие получать приближенные значения коэффициентов теплоотдачи с таких поверхностей в заданных условиях работы поверхности. Группой сотрудников НИЦ «Экологии и энергосбережения на транспорте» ведутся экспериментальные исследования процесса кипения жидкостей на капиллярно-пористых структурах, а также поперечно и продольно оребренных трубах. Результаты исследований внедряются в теплообменные аппараты, использующие фазовые переходы теплоносителя (кипение, испарение, конденсация). Эффект от внедрения таких мероприятий заключается не только в повышении эффективности использования тепловой энергии на 5–15 %, но и в улучшении режимов работы теплового технологического оборудования.

УДК 504.453+624.21/.8.

ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ РЕК ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕМОНТЕ МОСТОВ

Н. Н. КУЩ

Белорусский национальный технический университет

В проектах строительства и ремонта мостов на железных и автомобильных дорогах, как правило присутствует раздел охраны окружающей среды, но в подавляющем большинстве случаев он касается в основном той части строительной площадки, где размещаются бытовые помещения, мастерские, склады стройматериалов и ГСМ. Необходимо отметить, что и в этом случае раздел охраны окружающей среды нередко разрабатывается без привязки к конкретным условиям строительства, а то и просто формально. Вопросы защиты окружающей среды непосредственно при сооружении опор, пролетных строений мостов, как правило, в проектах не освещаются. Еще более кратко освещаются вопросы охраны окружающей среды при разработке проектов ремонта и реконструкции мостов.

Основным объектом загрязнения при строительстве и ремонте мостов в условиях Беларуси являются воды рек (в первую очередь больших), каналов и озер.

По своему физическому состоянию основные загрязняющие вещества при строительстве и ремонте мостов могут быть твердыми, жидкими и газообразными. К основным твердым загрязнителям относятся: древесина – в виде разного рода лесоматериалов; обломки бетона, штукатурки, обрезки стальной арматуры, проволоки, остатки металлоконструкций, разнообразные полимерные материалы (пластиковая тара, обрезки полимерных уплотняющих материалов и т. д.), смесь остатков краски и продуктов коррозии металла – отходы пескоструйной обработки металлоконструкций и т. д.

К жидким загрязнителям относятся нефтепродукты, попадающие в воду через неплотные узлы гидросистем строительных машин и оборудования, лакокрасочные и разного рода защитные и пропиточные жидкости, все более широко применяемые в последнее время, промывочные воды при бурении скважин в бетоне, растворы, в том числе и полимерные, применяемые для заполнения полостей в бетоне и т. д.

К газообразным загрязняющим веществам относятся в основном выхлопные газы автотранспорта, строительных машин и моторных судов, используемых при строительномонтажных работах. Загрязнение происходит в результате оседания несгоревших частиц топлива на поверхности воды.

Снизить уровень загрязнения акваторий при строительстве и ремонте мостов поможет более детальная проработка вопросов их защиты с применением боновых ограждений, которые позволяют