

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА КАПЕЛЬНОЙ КОНДЕНСАЦИИ ХОЛОДИЛЬНОГО АГЕНТА НА ОРЕБРЕННЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ТРУБАХ

Левченко Д.А., ст. преподаватель; Гриценко Е.В. студент

Процесс капельной конденсации изучается на протяжении многих лет в разных странах по многим направлениям. Однако подавляющее большинство экспериментальных исследований рассматривают капельную конденсацию воды. Этот подход объясняется тем, что вода является основным рабочим телом при генерации электроэнергии в ПТУ. Следует отметить, что, несмотря на явные преимущества интенсификации процесса конденсации воды за счет применения лиофобной поверхности (повышение коэффициента теплоотдачи) многие авторы обращают внимание на значительное и весьма скорое загрязнение поверхности теплообмена накипью и как следствие снижение эффективности процесса капельной конденсации. Таким образом в промышленности этот метод интенсификации теплообмена так и не нашел широкого применения из-за вышеуказанных недостатков, а экспериментальные данные о капельной конденсации других веществ, в частности хладагентов, отсутствуют. В свою очередь исследование процесса капельной конденсации хладагентов представляет научный и практический интерес в связи с его высокой эффективностью для веществ, которые не загрязняют поверхность теплообмена в процессе работы. Такими веществами являются холодильные агенты, а возможное попадание масла на поверхность теплообмена лишь усиливает ее лиофобные свойства. Широкое распространение холодильных машин в промышленности и быту обуславливает актуальность подробного рассмотрения механизма капельной конденсации холодильных агентов.

Результаты исследовательской работы могут быть внедрены при проектировании и изготовлении новых конденсационных аппаратов с применением гидрофобизации, за счет нанесения пленки фторопласта 4 на поверхность теплообмена. Это приведет к увеличению коэффициента теплоотдачи, уменьшению их габаритов, а соответственно и стоимости аппаратов. По созданной математической модели проведены расчеты среднего по времени коэффициента теплоотдачи при капельной конденсации, для кожухотрубного конденсатора и выполнено сравнение его с коэффициентом теплоотдачи при пленочной конденсации.

В результате было определено, что $\alpha_{\text{кап}} > \alpha_{\text{пл}}$. При этом значение коэффициента теплоотдачи получилось несколько выше ожидаемого, что можно объяснить тем, что механизм капельной конденсации для пропана не был экспериментально исследован. Поэтому необходимо проводить экспериментальные исследования и измерения величин краевого угла, начального и конечного радиуса капли на этапах зарождения и уноса капли с поверхности теплообмена.

Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.2. - С. 31.