

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЗМА ОБРАЗОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН

П.Н. Конон¹, А.Е. Кулаго²

¹ Белгосуниверситет, механико-математический факультет, Независимости 4, 220050 Минск, Беларусь

² Российская экономическая академия, Москва, Россия

Минеральные волокна находят широкое применение в качестве теплоизоляционных материалов в различных отраслях промышленности.

Существуют два принципиально различных способа образования минеральных и металлических волокон из расплавов: центробежный способ и дутьевой. Для выявления механизма волокнообразования центробежно-валковым способом были проведены детальные экспериментальные исследования слоя жидкости на вращающемся цилиндре. Для этой цели была создана экспериментальная установка, которая позволила исследовать поведение и механизм распада слоя в зависимости от диаметра и скорости вращения валков, коэффициентов вязкости, поверхностного натяжения, угла смачивания исследуемых жидкостей, расхода и способа-подачи жидкости на валок. Опытные исследования были проведены на воде, глицерине, масле. Результаты фиксировались в виде снимков с помощью скоростной фотосъемки.

В работах [1, 2] построена гидродинамическая модель и впервые решена задача о движении слоя вязкой жидкости на внешней поверхности вращающегося с постоянной угловой скоростью горизонтального цилиндра в поле сил инерции, поверхностного натяжения и тяжести. Сравнением опытных данных [1] с теоретическими расчетами показано, что в действительности наблюдаемые осесимметричные слои (в частности, изолированные кольцевые слои) можно считать неподвижными относительно поверхности вращающегося цилиндра [2].

Распад слоя объясняется гидродинамической неустойчивостью Тейлора. Расчеты показывают, что в местах наибольшей амплитуды возмущений абсолютные ускорения точек поверхности слоя достигают величин значительно больших ускорения силы тяжести.

Результаты работы могут быть использованы научно-исследовательскими и проектно-конструкторскими организациями при разработке рекомендаций по расчету, проектированию и выбору эксплуатационных режимов центрифуг, находящих применение в производстве металлических и минеральных волокон.

Литература

1. Кулаго А.Е. Экспериментальное и теоретическое исследование слоя жидкости на вращающемся цилиндре // Сб. трудов ВНИПИ Теплопроект. М., 1981. С. 76–81.
2. Епихин В.Е., Конон П.Н., Шкадов В.Я. О возмущенном движении слоя вязкой жидкости на поверхности вращающегося цилиндра // ИФЖ. 1994. Т. 66. № 6. С. 689–694.