

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИКИ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ В КОЛЕБЛЮЩЕМСЯ РЕЗЕРВУАРЕ ОТДЕЛОЧНО-ЗАЧИСТНОГО ВИБРОСТАНКА

Мицык А.В., Федорович В.А.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

При проектировании технологий отделочно-зачистной обработки в колеблющихся резервуарах необходимо определение параметров, влияющих на эффективность виброобработки, к числу которых относятся циркуляционные и динамические характеристики, а именно скорости движения и силы взаимодействия рабочей среды. Приоритет таких параметров объясняется тем, что съем металла и шероховатость поверхности, определяющих технологию виброобработки, достигаются за счет относительного перемещения и взаимного давления гранул и деталей в слоях рабочей среды, помещенной в резервуар.

Описание механики процесса виброобработки представляет задачу, которая на сегодняшний день не может быть решена в виду незавершенности законов динамики сыпучей среды. В этой связи проведено физическое и математическое моделирование движения циркуляционных потоков в резервуаре вибростанка. Модели основаны на явлении, когда свободная среда, подверженная воздействию низкочастотных колебаний, переходит в состояние виброкипения. Скоростной киносъемкой установлено, что поток гранул у стенок резервуара перемещается противоположно источнику колебаний и гранулы по циклоидно-трохоидным траекториям дрейфуют от стенок, где петлеобразное смещение максимально, к центру резервуара, где из-за демпфирования и диссипации смещение минимально.

На основе решения упрощенных уравнений Навье-Стокса получены выражения функций Бесселя и их интегральных преобразований. Полученные теоретические закономерности носят фундаментальный характер и позволяют рассчитать скорости и траектории гранул в любой точке резервуара. Для проектирования это дает возможность численно определить значения параметров технологии и оборудования. Кроме того, прогнозируется расположение в резервуаре зон с повышенным импульсным нагружением среды, где целесообразно дислоцировать сложнопрофильные детали, эффективная виброобработка которых в закрепленном состоянии достигается при комбинировании схем энергетического воздействия на рабочие среды с различными физико-механическими характеристиками.