

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

¹Азаренков Н.А., ²Пигнастый О.М., ¹Ходусов В.Д.

¹Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина,

²Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Наличие однообразных задач управления производством привело к созданию единой теории производственных систем. Karmarkar U.S. (1989) предложил использовать в качестве основных параметров состояния таких систем объем незавершенного производства (WIP: work in process), пропускную способность (capacity, throughput) и длительность производственного цикла (lead time). Определенное им уравнение состояния производственной системы, получившее название clearing-функции, задавало для устойчивых стационарных производственных процессов связь между пропускной способностью, производственным циклом и объемом незавершенного производства. Для вывода уравнения состояния использованы модели массового обслуживания (TQ-model), дискретно-событийные модели (DES-model), модели жидкости (fluid-model). TQ-модели описывают поточные линии в стационарном режиме. Применение их для переходных нестационарных режимов приводит к чрезмерному усложнению задачи. DES-модели подходят для описания поточных линий, функционирующих в переходном и стационарном режиме, но требуют больших затрат машинного времени и не пригодны для неустойчивых режимов. Дискретные и непрерывные fluid-модели ориентированы на малое количество интервалов разбиения технологического маршрута и линейные стационарные решения. Повышение точности приводит к увеличению количества интервалов обобщения, что связано с увеличением размерности системы дифференциальных уравнений. Так как производственные процессы большую часть жизненного цикла изделия протекают в переходном неустойчивом режиме, то перед исследователями встали задачи построения моделей, не требующих значительных вычислительных ресурсов и способных описать поведение системы в неустойчивых переходных режимах.

С целью решения указанных проблем в последнее десятилетие для проектирования производственных линий развиты методы построения PDE-моделей, часть из которых принадлежат авторам. В докладе представлены концептуальные положения статистической теории производственных систем, разработанной авторами для построения замкнутых PDE-моделей.