

## АНТИМИКРОБНОЕ ДЕЙСТВИЕ БАКТЕРИЦИДНЫХ ДОБАВОК

Кузьмич В.В., заведующий кафедрой «Организация упаковочного производства», д-р техн. наук, профессор  
Карпунин И.И., Балабанова Т.Ф., Семашкевич Е.В.

Белорусский национальный технический университет

Одно из многообещающих направлений при разработке «умной» упаковки – использование нанотехнологий для создания антибактериального упаковочного материала. Новые материалы со встроенными в их структуру наночастицами бактерицидных веществ проявляют высокую антимикробную активность по отношению к различным видам патогенной и условно патогенной микрофлоры. Бактерицидное действие пленок сохраняется в течение длительного времени.

Необходимо создавать новые упаковочные системы – с избирательной проницаемостью, создающие барьер на пути излишне интенсивного газо- и влагообмена, поступления микрофлоры извне, препятствующие развитию нежелательных микроорганизмов на продукте.

В последнее время активно ведутся исследования по получению новых бактерицидных и фунгицидных добавок среди различного рода наночастиц и наноструктур. Подобные нанодобавки могут добавляться в текстиль, краски и грунтовки, использоваться в качестве биологически активных добавок. Особенно распространены препараты на основе наночастиц серебра, поскольку они обладают сильным бактерицидным и фунгицидным действием. Установлено, что такие добавки обладают широким спектром действия, и устойчивость к ним у микроорганизмов еще не выработана. Кроме того, подобные препараты сохраняют свою стабильность при их применении в течение длительного времени. Однако, интерес исследователей вызывают не только препараты на основе наночастиц серебра, но и на основе других неорганических и органических веществ. Вопрос применения наночастиц меди и оксидов меди остается открытым, поскольку на сегодняшний день имеется слишком мало данных о биологических эффектах при применении данных препаратов. Бактерицидным эффектом обладают и раз-

личные типы нанотрубок, но, ввиду их высокой токсичности, их применение ограничено. Также, в качестве антимикробных добавок могут использоваться различные органические наночастицы типа контейнер-действующее вещество.

Антимикробный эффект подобных добавок основан на том, что органические и неорганические вещества в виде наночастиц способны легко проникать в клетку и накапливаться там. Одновременно с этим происходит миграция ионов или органических веществ, входящих в состав наночастиц, и, таким образом, клетки бактерий или грибов не могут в полной мере использовать выработанные механизмы защиты от токсичных для них веществ, т.е. наночастицы легко проникая в клетки, разрушают их изнутри. Важным является и структурное разрушение клеток под действием неорганических наночастиц и наноструктур, поскольку они обладают, как правило, более высокой прочностью и твердостью, чем клеточная стенка и цитоплазматическая мембрана. Еще одним механизмом действия наночастиц и наноструктур может быть их связывание с белками и нуклеиновыми кислотами, находящимися внутри клетки, что влечет нарушение нормального метаболизма и процесса размножения микроорганизмов. Таким образом, традиционные антимикробные препараты в виде наночастиц могут более эффективно применяться, поскольку являются одновременно и средствами доставки, и средствами поражения микробных клеток.

УДК 338.42

## **СИСТЕМА УЧЕТА ЗАТРАТ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

Манцера Т.Ф., канд. экон. наук, доцент

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

Выбор модели управленческого учета и построение его организационной структуры в виде внутренней информационной системы относят к приоритетным задачам руководства любой организации. Руководители различных уровней управления принимают решения, связанные с классификацией затрат, детализацией мест