

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ТЕПЛООБМЕНА БИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ "ЖИВОТНОЕ-ЭЛЕКТРООБОГРЕВАТЕЛЬ"

В целом биотехническую систему "животное-электронагреватель" можно представить как взаимосвязанную теплоэнергетическую систему в виде отдельных структурных элементов, соединенных между собой и окружающей средой энергетическими потоками, как связями.

Известно, что с точки зрения теплотехники биологические системы подчиняются тем же правилам, что и неживые. Кроме того, у физиологов принято условное разделение тела на гомеотермную часть "ядро" и пойкилотермную "оболочку" с наиболее выраженным непостоянством температуры. Толщина оболочки изменяется в зависимости от окружающей температуры, а величину сопротивления теплопроводности "оболочки" можно рассматривать как показатель физической терморегуляции.

Таким образом, при моделировании теплообмена животного его тело можно условно представить в виде теплоизолированного цилиндра, с площадью поверхности эквивалентной этому телу, имеющего внутри равномерно-распределенный по объему источник тепла, при этом температура цилиндра постоянна, а коэффициент теплопроводности его активной части стремится к бесконечности. Кроме этого, указанный цилиндр со средним термическим коэффициентом сопротивления теплоизолирующего слоя деформируется и контактирует с полным обогревателем. Над плитой на определенном расстоянии расположен инфракрасный излучатель. Для направленного действия лучистого потока он имеет отражатель, отеперь черноты которого стремится к нулю.

Анализ представленной теплофизической модели показывает, что с энергетической точки зрения взаимодействие биологического объекта с техническими средствами электрообогрева представляет собой открытую термодинамическую систему, состоящую из двух взаимосвязанных систем с внутренними источниками тепловой энергии. Степень тепловой связи этих систем представляет собой расход тепловой энергии каждой из них. Математическое описание такой теплофизической модели теплообмена организма поросенка с окружающей средой позволяет оценить его тепловое состояние как функцию энергетических параметров ЗНУ и температуры окружающей среды.