УДК 62.52

К. В. ПИТЕЛЬ, НТУ «ХПИ», Харьков, Украина
А. И. ГАПОН, канд. техн. наук, проф., НТУ «ХПИ», Харьков, Украина

Программно-аппаратный комплекс для управления промышленным инкубатором

Современная сельскохозяйственная отрасль, в том числе и птицеводство, могут активно развиваться при условии внедрения, во все этапы производства, микропроцессорной и электронной техники. На данный момент проблема разработки системы автоматического управления технологическим процессом выращивания птенцов из яиц различных пород птицы, которая позволяет существенно повысить качество выходной продукции, снизить потери и затраты, является весьма актуальной задачей.

Данная система предназначена для управления температурным и влажностным режимами, также служит для переворота лотков, это необходимо, чтобы зародыши нормально развивались. Система оснащена различного типа датчиками, с помощью которых собирается необходимая информация, которая потом поступает в контроллер, это: температура в термокамере, влажность воздуха, датчик работы вентилятора, датчик открытия двери термокамеры, закрыты ли двери. Помимо всей собранной информации контроллер учитывает еще день цикла, так как на определенных этапах развития зародыша, особенно на последних его днях, яйцо само начинает выделять тепло и необходимо изменять климатический режим в инкубаторе для благополучного развития птицы.

Особенность этой системы в том, что здесь процессы протекают достаточно долго, для курицы 21 день, утка, индейка – 27, перепелка – 17, и любое резкое изменение, например температуры, может негативно повлиять на качество выходной продукции, поэтому для этой системы необходимо обеспечить бесперебойное питание.

Для решения задачи автоматизации данного технологического процесса было предложено использовать микроконтроллерный комплекс, в состав которого входят: микроконтроллер, цифровые датчики температуры, влажности, состояние нагревателей, дверей, поворотного механизма для лотков, вентиляторов.

Для того чтобы выходная продукция была качественной и жизненные процессы в яйце протекали благополучно, необходимо на определенных днях цикла соблюдать установленные нормы основных параметров: температуры и влажности воздуха. Данная система обеспечивает поддержания заданной температуры на уровне 36,9-38,0 °С и влажность воздуха 46-70%. В начале инкубации необходим лучший обогрев с сохранением в яйцах воды. Этого достигают поддерживанием в инкубаторе более высокой температуры 37,8-38,0 °С и повышенной влажности 64-68%, иногда при незначительном

воздухообмене. В средние дни инкубации обогрев и влажность уменьшают (температура 37,2-37,4 °С, влажность 46-55%), а воздухообмен увеличивают.

Особенно тщательно следят за влажностью воздуха, так как эмбрион и его оболочки уже достаточно развиты. В это время яйца начинают выделять уже достаточное количество тепла. В последний период инкубации, особенно во время вывода, температура внутри яйца ещё более возрастает, превышая на 3-4 0С температуру воздуха в инкубаторе. Поэтому непосредственно перед выводом эмбрион требует меньше тепла, значительно большего воздухообмена и повышенной влажности (температура 36,9-37,1 °С, влажность 64-70 %). При этом на весь за весь период инкубации лотки переворачивают на 900 каждый час.

Специфика технологического процесса определяется большой длительностью до 27 суток и небольшим объемом вычислений. По этому основным требование к системе является высокая надежность. С учетом вышесказанного, конструктивно контроллер выполнен на отдельной печатной плате, которая монтируется на передней панели блока инкубатора под фальшпанелью. Клавиатура и средства сигнализации и индикации монтируются отдельно.

Информация о состоянии объекта управления и протекания технологического процесса передаются на внешний верхний уровень автоматизированных систем управления, в виде графиков температуры/влажности или наличие/отсутствие аварии.

Для управления данный программно-аппаратным комплексом был подобран микроконтроллер корпорации Atmel – ATmega16. Исходя из особенностей технологического процесса – это длительность цикла выращивания птицы – было разработано специальное программного обеспечение. Особенность его в том, что программа проводит самодиагностику системы каждые 60 секунд на наличие сбоев или зависания, тем самым обеспечивает высокую надежность и качество выходной продукции.

Таким образом, хотелось бы отметить, что данное разработанное устройство отличается дешевизной и простотой реализации, оно позволяет увеличить количество и качество сельскохозяйственной птицы, а также основным преимуществом является отсутствие аналогов на рынке Украины.

Список литературы:

1. *Евстифеев, А.В.* Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL, 2-е изд, стер. /*А.В. Евстифеев* // М.: Издательский дом «Додэка-XXI». – 2005. –С. 560.

2. *Волков, А.А.* Организация и технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы. Учебник для среднего сельского профессионально-технического училища / *А.А. Волков* // М.: «Высшая школа». – 1977. – С. 152.