

УДК 631.15:33

ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СНИЖЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА НА ОСНОВЕ РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

И. А. ОГАНЕЗОВ

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Оборудование для первичного охлаждения молока имеет важное значение для улучшения его качественных характеристик и постоянно совершенствуется. Это связано с большой конкуренцией на данном сегменте рынка, а также с ужесточением экологических, энергетических и других требований к данным установкам. Например, предлагаются танк-охладители молока PRO-INOX-FE-5000 (Danfoss, Дания) для временного хранения и охлаждения свежесвыянного молока, оборудование производителей Беларуси СП ООО «Унибокс» и ОАО «Гомель-агрокомплект». Однако данные решения требуют от руководителей хозяйств Беларуси привлечения больших инвестиций. В то же время для повышения конкурентоспособности молока улучшение технико-экономических показателей его производственных процессов и, в частности, энергетической эффективности является важной научно-технической проблемой. Вместе с тем существуют возможности постепенного снижения потребления электрической и тепловой энергии отдельными машинами и установками на МТФ. Одной из таких возможностей является модернизация существующих схем управления технологическим оборудованием с применением новых алгоритмов работы и технических средств автоматизации [1].

Целью исследования является обоснование экономической целесообразности применения автоматического управления в системе охлаждения молока с внедрением преобразователя частоты.

В значительной части отечественных хозяйств для охлаждения молока используются танки-охладители с нерегулируемым электроприводом основного технологического узла – компрессора. Управление работой значительной части элементов холодильного агрегата производится в ручном режиме [1, 2].

В проектируемом варианте используется аналогичное технологическое оборудование, однако привод компрессорного агрегата выполнен регулируемым с использованием отечественного частотного преобразователя. На передней стороне установки расположены пульт управления и исполнительные механизмы. Управление данным электроприводом автоматическое, осуществляется при помощи терморегулятора и датчиков температуры молока. Установка автоматически поддерживает давление воды, необходимое во время процесса мойки, температуру воды посредством встроенного нагревателя. Режим мойки и охлаждения полностью автоматизирован. Кроме того, автоматизирована работа перемешивающих устройств с использованием реле времени, что исключает участие оператора в процессе управления. Таким образом, предложенный вариант управления данным технологическим процессом может обеспечить

экономии электроэнергии и повысить производительность труда обслуживающего персонала.

Основные характеристики и преимущества предлагаемого решения [1]:

- более высокий уровень гигиены резервуара благодаря очистке с возможностью выбора оптимального режима промывки;
- значительное снижение риска замораживания молока благодаря системе контроля льдообразования;
- улучшенный контроль за функционированием танка-охладителя благодаря системе управления;
- увеличенная на 20 % изоляция, позволяющая снизить затраты на ремонт и техническое обслуживание эксплуатируемого оборудования, повысить его срок службы;
- рационализация расхода моющих средств благодаря автоматическому дозированию;
- высокая степень фильтрации молока благодаря усовершенствованной системе фильтрации;
- возможность выбора оптимального режима охлаждения;
- более высокий уровень очистки резервуара и молокопровода благодаря системе продувки молокопровода;
- возможность повторного использования воды благодаря клапану для отделения промывочной воды;
- высокая надежность и значительный срок службы.

Предложенная система управления может обеспечить существенную экономию электроэнергии (более 35 %) и затрат на оплату труда и социальные нужды (более 45 %), эксплуатационных расходов на 19 % в год. Рассчитанный ЧДД составил 8023,08 р.

Срок окупаемости рассматриваемого инвестиционного проекта – не более трех лет, что может свидетельствовать об экономической эффективности данного проекта. Реализация планируемого проекта предполагает также за счет улучшения охлаждения молока получить его с более высокими качественными показателями (в частности, сортом «экстра»), что может отразиться на увеличении получаемой выручки и прибыли на 6 %...8 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ловкис, В. Б.** О критериях энергетической эффективности сельскохозяйственных технологий / В. Б. Ловкис, В. А. Колос // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межведомств. тематич. сб.: в 32 т. – Минск: НПЦ НАНБ по механизации с.-х., 2008. – Т. 32. – С. 13–19.
2. **Твердохлеб, Г. В.** Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажин, Р. И. Раманаскас. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 616 с.