

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ПОДСИСТЕМА КОНТРОЛЯ ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Винниченко Н.Г., Ларин В.Ю.

Донецкий национальный технический университет, кафедра ЭТ

Abstract

Vinnichenko N.G., Larin V.Yu. Information-measuring subsystem for control intensity increasing of a young pigs weight. In article had given new solution by creation of a measuring devices for weight control and devises of individual number, by foundation of it determining a pointer of life process – intensity of weight by daily increase of weight. The subsystem had been created serving a high precision of measuring and don't recalling stress conditions of a young pigs

В условиях построения социально-ориентированной рыночной экономики Украины, одной из важнейших задач является обеспечение населения мясными продуктами отечественного производства. В решении этой задачи свиноводство является наиболее перспективным по сравнению с другими видами животноводства. В отличие от других сельскохозяйственных животных свиньи характеризуются многими положительными особенностями, такими как многоплодность, скороспелость, быстрый прирост живой массы, высокие потребительские качества мяса свиней, всеядность [1].

Результаты опытных исследований, приведенные в таблице 1, показывают интенсивность посуточного прироста поросят возраста от рождения до 4-х месяцев. Из таблицы видно, что прирост веса в сутки составляет от 80 до 500г. Поэтому на информационно-измерительную подсистему контроля интенсивности роста молодняка свиней накладываются очень жесткие требования к классу точности. Погрешность измерения не должна превышать 1%. Измерение массы животного в реальных условиях обитания сложная задача и имеет ряд особенностей, связанных с психофизиологическим состоянием поросят.

Таблица 1

Экспериментальные данные по определению живого веса поросят в сутки на 1 голову

№ п/п	Возраст, неделя и месяц	Живой вес, кг	Средний прирост в сутки, г	Молочный корм, кг	Картофель, кг	Овес поджаренный, г	Мука овсяная или ячменная, г, просеяна/непросеяна	Рыбная или мясная мука, г	Сенная мука или труха, г, просеяна/непросеяна	Соль, г	Мел, г
1	При рожд.	1,2-1,5									
2	1-2 недели	2,2	80	0,10							
3	3-4 недели	5	160	0,20-0,30		6-10	10-25/0				
4	5-6 недели	6,5-8,0	260	0,50-0,80	0,2	20-25	50-70/0	30	10-15/0		5-7
5	7-8 недели	9-12	300	0,80-0,90	0,5	30-40	200-300/0	50-100	50/0	2	8
6	2 месяца	14-16	350	0,7	0,7	80	400/0	150	60/0	3	10
7	2-2,5 месяца	18-19	400	0,5	1,0		400-500/0	200	80/0	3	10
8	2,5-3 месяца	20-25	450		2,0		500/0	250	100-200/0	3	15
9	4 месяца	30-40	500		2,5		0/900	300	0/300	4	15

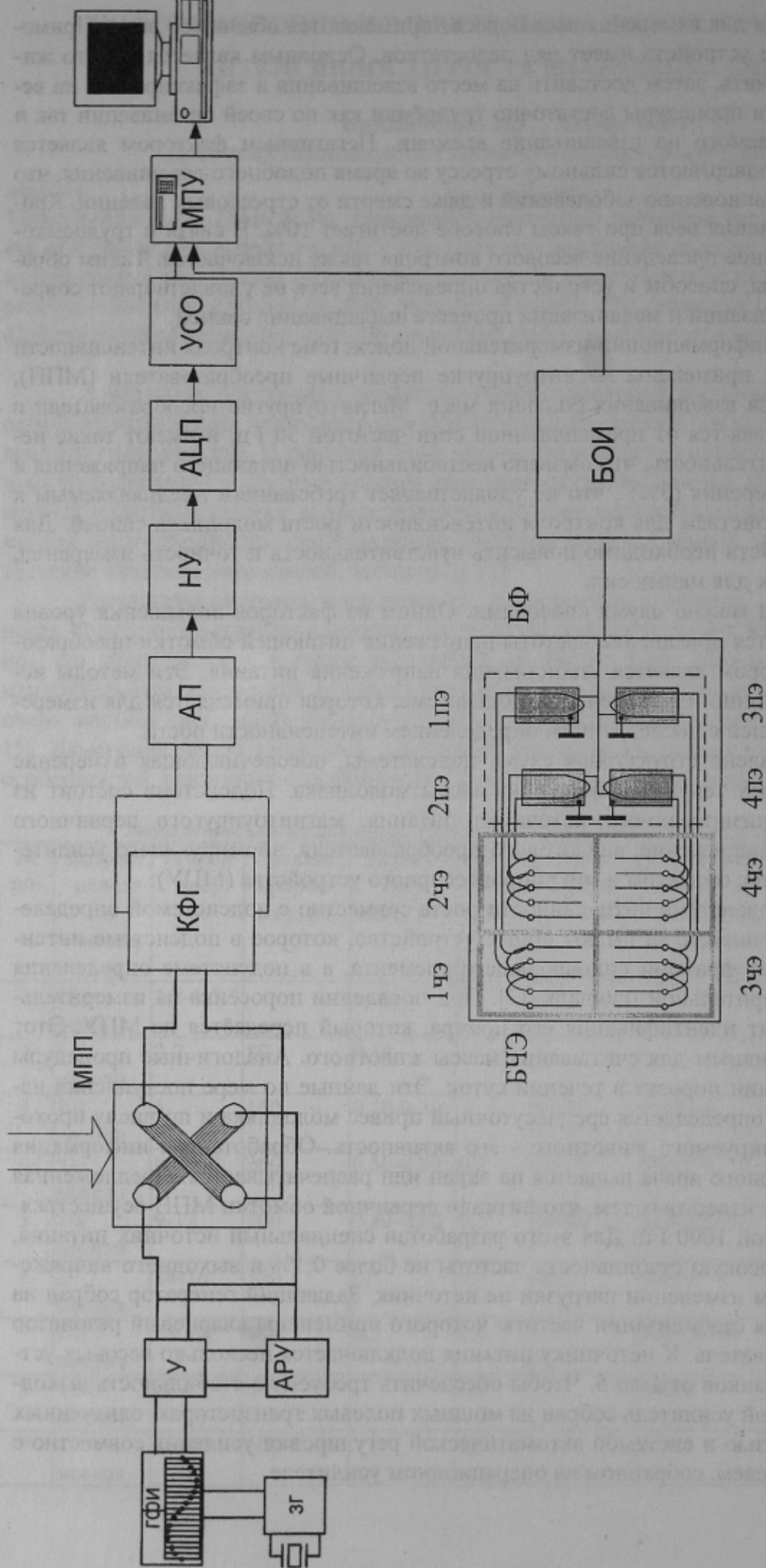
В настоящее время для измерения веса поросят применяются обычные весы. Применение подобных весовых устройств имеет ряд недостатков. Основным является то, что животное необходимо изловить, затем доставить на место взвешивания и зафиксировать на весовом устройстве. Все эти процедуры достаточно трудоёмки как по своей организации так и по количеству затрачиваемого на взвешивание времени. Негативным фактором является также то, что поросята подвергаются сильному стрессу во время подобного взвешивания, что ведёт к потере веса, возникновению заболеваний и даже смерти от стрессовых явлений. Кроме этого ошибка определения веса при таком способе достигает 10%. В связи с трудоёмкостью процедуры ежедневное проведение весового контроля также исключается. Таким образом, применяемые методы, способы и устройства определения веса не удовлетворяют современному уровню автоматизации и механизации процесса выращивания свиней.

В предложенной информационно-измерительной подсистеме контроля интенсивности роста молодняка свиней применены магнитоупругие первичные преобразователи (МПП), широко используемые для взвешивания больших масс. Магнитоупругие преобразователи в этих устройствах запитываются от промышленной сети частотой 50 Гц. и имеют такие недостатки: низкую чувствительность, что вызвано нестабильностью питающего напряжения и невысокую точность измерения (3%), что не удовлетворяет требованиям предъявляемым к весоизмерительным устройствам для контроля интенсивности роста молодняка свиней. Для применения таких устройств необходимо повысить чувствительность и точность измерения, с целью использования их для малых сил.

Решить эти задачи можно двумя способами. Одним из факторов повышения уровня выходного сигнала является повышение частоты напряжения питающей обмотки преобразователя [2]. Другим фактором является стабилизация напряжения питания. Эти методы использованы в информационно-измерительной подсистеме, которая применяется для измерения массы молодняка свиней с последующим определением интенсивности роста.

На рис.1 представлена структурная схема подсистемы, обеспечивающая измерение усилий, пропорциональных текущему значению массы молодняка. Подсистема состоит из высокочастотного стабилизированного источника питания, магнитоупругого первичного преобразователя силы в напряжение, аналогового преобразователя, нормирующего усилителя, АЦП, устройства связи с объектом и микропроцессорного устройства (МПУ).

Функционирует подсистема интенсивности роста совместно с подсистемой определения номера молодняка свиней. Они имеют общее устройство, которое в подсистеме интенсивности роста выполняет функции силовводящего элемента, а в подсистеме определения номера животного - измерительной площадки [3]. При появлении поросёнка на измерительной площадке происходит идентификация его номера, который передаётся на МПУ. Этот сигнал является инициативным для считывания массы животного. Аналогичные процедуры выполняются при движении поросят в течении суток. Эти данные по мере поступления накапливаются в ЭВМ, где определяется среднесуточный привес молодняка и по числу прохождений каждого контролируемого животного - его активность. Обработанная информация по требованию ветеринарного врача выдаётся на экран или распечатывается. Предложенная подсистема отличается от известных тем, что питание первичной обмотки МПП осуществляется напряжением частотой 1000 Гц. Для этого разработан специальный источник питания, который обеспечивает высокую стабильность частоты не более 0,1% и выходного напряжения до 0,3% при широком изменении нагрузки на источник. Задающий генератор собран на логических элементах для стабилизации частоты которого применены кварцевый резонатор и графический преобразователь. К источнику питания подключается несколько весовых устройств рядом стоящих станков от 1 до 5. Чтобы обеспечить требуемую стабильность выходного напряжения выходной усилитель собран на мощных полевых транзисторах, охваченных внутренней обратной связью и системой автоматической регулировки усиления совместно с предварительным усилителем, собранным на операционном усилителе.



СИСН - стабилизированный источник синусоидального напряжения;

МПП - магнитоупругий первичный преобразователь;

КФГ - контур фоновго генератора;

АП - аналоговый преобразователь;

НУ - нормирующий усилитель;

АЦП - аналого-цифровой преобразователь;

БЧЭ - блок чувствительных элементов кодера;

БФ - блок формирования номера контролируемого объекта;

БОИ - блок обработки информации;

УСО - устройство связи с объектом;

МПУ - микропроцессорное устройство

Рис. 1. Структурная схема информационно-измерительной подсистемы контроля интенсивности роста

Для увеличения чувствительности МПП вторичная обмотка включена в контур фонового генератора выполненного по схеме ёмкостной трёхточки. Эта обмотка одновременно является измерительной обмоткой. Так как МПП представляет собой вырожденный трансформатор, коэффициент трансформации которого может меняться в пределах $N_{21} 0 \div 1,5$ в зависимости от приложенному к нему усилию, то это даёт возможность изменять амплитуду модулированного сигнала, при незначительном изменении усилия приложенного к преобразователю. Фоновый генератор выполняет две функции: поддерживает выходной детектор измерительной схемы в открытом состоянии при малых уровнях сигнала и частичную линеаризацию зависимости выходного сигнала от приложенного к МПП усилия.

Сигнал от чувствительного элемента подается на схему аналогового преобразователя и после детектирования поступает на нормирующий усилитель, АЦП и через устройство связи с объектом на микропроцессорное устройство (МПУ). Далее, информация накапливается в МПУ обрабатывается по заданному алгоритму и выдается в удобной для восприятия форме ветеринарному врачу для анализа и принятия решений.

С целью уменьшения дополнительных погрешностей обусловленных механическими узлами конструкции силовведения экспериментально установлены и приняты к использованию в весоизмерительных устройствах для условий свинофермы следующие мероприятия:

- для устранения коррозии рабочих поверхностей преобразователя и силовоспринимающего элемента необходимо эти части обрабатывать антикоррозийной смазкой № 272, разработанной Донецким государственным угольным институтом.

- предложено с целью увеличения эффективности использования упругих свойств магнитопровода, между чувствительным и силовводящим элементами прокладывать пластину толщиной 2 - 3 мм из немагнитного материала с повышенными упругими качествами из фосфористой бронзы, цинка или высокопрочного материала 35 ХГСА. При этом погрешность нелинейности уменьшается до 1 % и могут быть снижены требования к механической обработке контактирующих силопередающих поверхностей.

- установлена недопустимость использования для соединения пластин клеющих растворов, так как в плоскости клеевого соединения всегда действуют тангенциальные напряжения, что приводит к повышенному гистерезису и непостоянству характеристик при длительной эксплуатации.

Выводы:

1. Разработанная информационно-измерительная подсистема контроля интенсивности роста молодняка совместно с чувствительными элементами на основе МПП с высокой чувствительностью обеспечила идентичность характеристик и возможность контроля малых приращений веса молодняка свиней с погрешностью не более 1%.

2. Использование весоизмерительных устройств на базе МПП напольного типа совместно с подсистемой идентификации номера контролируемого животного даёт возможность усовершенствовать конструкции станков и обеспечить автоматизацию взвешивания и контроля интенсивности роста молодняка и его активности.

Литература

1. Рибалко В.П., Баньковський Б.В., Коваленко В.Ф. та ін. Інтенсивна технологія виробництва свинини. - К. : Урожай, 1991. - 176 с.
2. Нейман Л.Р., Калантаров П.Л. Теоретические основы электротехники. – М.: Госэнергоиздат, 1959. – 459 с.
3. Ларин В.Ю. Способ кодирования поросят для идентификации измерений в информационно – измерительной системе контроля параметров жизнедеятельности. /Наукові праці Донецького державного технічного університету. Серія: Обчислювальна техніка та автоматизація, випуск 3: - Донецьк: ДонДТУ, 1999. – с. 376-380.