

семеноводческих работ при производстве сахарной и кормовой свеклы. – М.: ВИМ, – 2016. – 161 с.

3. Апасов И.В. Развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы в Российской Федерации на период 2017- 2020 г.г.//Презентация дол. На Всероссийском совещ. селекц. 27.02.2017г. – М.: ВИМ, –2017.

4. Михеев В.В., Пономарев А.Г., Кусова Н.И., Елизаров В.П., Звягинцев П.С. Методические рекомендации, по комплексной оценке, машинных технологий устойчивого производства сахарной и кормовой свеклы: – М.: – ФГБНУ ВИМ, – 2015. – 112 с.

УДК 631.3.004

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ РАСХОДА ТОПЛИВА МАШИННО- ТРАКТОРНЫМИ АГРЕГАТАМИ**

**В.Г. Мироненко, д. т. н., Н.А. Глинчевский**

*Национальный научный центр «Институт механизации и электрификации сельского хозяйства» НААН Украины, Глеваха, Украина*

### **Введение**

На сельское хозяйство страны мира в среднем тратят 5% своего энергетического бюджета. Начиная с 2000 года в Украине наблюдается тенденция увеличения соотношения цен на нефтепродукты и сельскохозяйственную продукцию.

При этом расход топлива на единицу продукции в Украине в 3-7 раз больше, чем в развитых странах Европы [1,2]. Это означает, что с учетом вопросов селекции и плодородия почв, мы не рационально используем мобильную технику.

### **Основная часть**

В настоящее время существует несколько принципиально разных подходов к вопросу контроля расхода топлива и соответственно, различных технических решений: контроль расхода топлива машинно-тракторным агрегатом (МТА) в соответствии с отработанными моточасами, датчик мгновенного расхода топлива, контроль расхода топлива в соответствии с показаниями датчиков уровня топлива и другие (рисунки 1,2) [3,4].

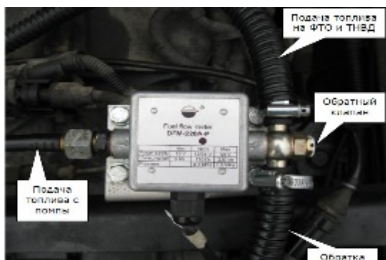


Рисунок 1 – Схема установки датчика расхода топлива в топливную систему трактора



Рисунок 2 - Комплект системы GPS контроля расхода топлива с датчиками уровня и расхода топлива

Система контроля расхода топлива с датчиками уровня и расхода топлива позволяет контролировать расход топлива в двух точках - на выходе из бака и на входе в топливную систему, позволяющую определять не только расход топлива в работе, но и его слива из топливной магистрали трактора. Все эти технические решения имеют как ряд преимуществ, так и ряд недостатков. Однако в процессе работы МТА все они нацелены только на контроль расхода топлива, с помощью соответствующей измерительной системы, без анализа и контроля его непродуктивных расходов. Потери топлива могут быть значительно уменьшены, за счет принятия соответствующих решений, на основе результатов постоянного контроля и анализа расхода топлива с помощью соответствующих микропроцессорных средств во время работы МТА [5].

Возможные потери горючего по *организационным* причинам: стоянка мобильного агрегата с работающим двигателем (S), холостые переезды и развороты (X), работа с неполной загрузкой (N), выполнение работы не связанных с технологическим процессом, на котором задействован агрегат (HP). Показатели, которые используются для определения потерь по организационным причинам: скорость движения агрегата (V), частота вращения вала двигателя (n), положение навески (H), текущий расход топлива ( $g_c$ ), режимы работы (R1 - основные полевые работы, R1-1 - работа с навесным устройством; R2 - транспорт; R3 - работа, которая не входит в данный технологический процесс, текущее время (t).

Основные потери горючего по *квалификационным* причинам: холостой ход двигателя проходит на повышенных оборотах, нару-

шение теплового режима двигателя (потери могут составлять до 12%), работа на пониженных передачах (потери могут составлять 15-40%). Показатели: скорость движения агрегата ( $V$ ), частота вращения вала двигателя ( $n$ ), текущий расход топлива ( $g_c$ ), текущее время ( $t$ ), температура двигателя ( $t^0$ ), включенная передача ( $K$ ).

Потери по *техническим* причинам: износ узлов и деталей топливной системы и двигателя, неудовлетворительное техническое состояние элементов топливной аппаратуры. Показатели: частота вращения вала двигателя ( $n$ ), текущий расхода топлива ( $g_c$ ), работа под нагрузкой ( $N$ ), текущее время ( $t$ ).

Информационная система оперативного контроля расхода топлива МТА (рисунок 3) состоит из двух датчиков расхода топлива (один из которых включается в магистраль подачи топлива в двигатель, а другой - измеряет уровень топлива в баке трактора), а также целого ряда датчиков, характеризующих режим работы МТА.

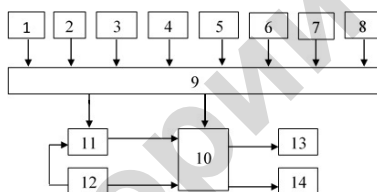


Рисунок 3 - Структурная схема системы оперативного контроля расхода топлива МТА:

1 - датчик количества топлива, подаваемого в двигатель; 2 - датчик количества топлива в баке трактора; 3 - датчик частоты вращения вала двигателя; 4 - датчик скорости трактора; 5 - датчик частоты вращения вала отбора мощности; 6 - датчик положения навески; 7 - датчик включенной передачи; 8 - датчик температуры двигателя; 9 - блок обработки сигналов первичных преобразователей информации (датчиков) 10 - блок логики и вычислений; 11 - блок базы данных; 12 - пульт контроля и управления; 13 - информационное табло тракториста; 14 - блок дистанционной передачи информации.

Информация о расходе топлива с учетом дополнительных факторов работы агрегата поступает через согласующие усилители блока обработки сигналов первичных преобразователей информации в блок логики и вычислений. В этом блоке с помощью специально разработанных программ, с использованием обновляемой базы данных, вводимой трактористом через пульт контроля и управления, определяются статистические, динамические, сравнительные и другие показатели расхода топлива. Необходимая для

уменьшения непродуктивных затрат топлива информация выводится на информационное табло для проведения соответствующих действий трактористом. Определенная программой информация передается с помощью радио канала в центр контроля за работой данного МТА. В результате подсчитывается полный расход топлива при выполнении основных полевых работ, работ с навесными устройствами (загрузка составляет до 80%), транспортных работ (загрузка составляет до 60%), на стоянках, холостых переездах, при работах с недогрузкой и при работах, не связанных с выполнением данных технологических операций.

Рабочий алгоритм определения непродуктивного расхода топлива представлен на рисунок 4.

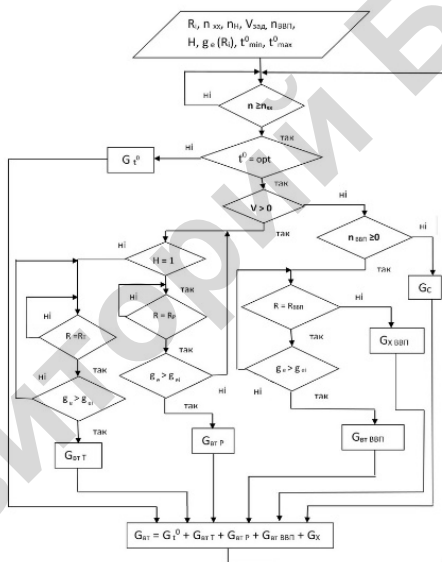


Рисунок 4 – Алгоритм определения непродуктивного расхода топлива

Определяются непроизводительные потери топлива при: не соблюдении теплового режима работы двигателя ( $G t^0$ ), на стоянках с работающим двигателем ( $G^c$ ), с работающим ВОМ без нагрузки ( $G_x$ ввп), при работе с отклонением от нормативных значений расхода топлива с ВОМ ( $G_{вт}$  ввп), с навесными машинами ( $G_{вт}$  р), с прицепными машинами и на транспорте ( $G_{вт}$  т).

### **Заключение**

Непродуктивный расход топлива происходит по организационным, квалификационным и техническим причинам и может составлять до 40%. Непрерывный контроль и анализ расхода топлива в соответствии с предложенным алгоритмом при нормальной эксплуатации МТА позволяет предотвратить непродуктивные потери.

### **Литература**

1. Методические рекомендации, по топливо-энергетической оценке, сельскохозяйственной техники, технологических процессов и технологий в растениеводстве. ВИМ - Токарев В.А., Братушково Б.Н., Никифоров А.Н. и др. - М., 1989. - 60 с.
2. Дубровин В.А., Корчемный Н.А. Энергоэффективность сельскохозяйственного производства. Состояние и перспективы развития // Аграрная энергетика в XXI-м столетии. - Минск, 2005. - стр. 42-46.
3. <http://avtotracker.com.ua/kontrol-raschoda-topliva.html#1control>
4. <http://avtotracker.com.ua/kontrol-raschoda-topliva.html#4control>
5. Мироненко В. / Научно-технические основы разработки средств механизации с управляем качеством выполнения технологических процессов в растениеводстве. Диссертация доктора технических наук. К., 2006. - 398 с.

УДК 631.3

## **АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РЕМОНТЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН**

**Е.А. Васина, А.В. Ермолов, к.ф.-м.н., доцент,**

**Л.В. Лукиенко, д.т.н., доцент**

*ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого», г. Тула, Российская Федерация*

### **Введение**

В процессе сельскохозяйственного производства, эксплуатируемые машины и оборудование физически и морально изнашиваются. Утрачивается их первоначальная техническая работоспособность, уменьшается точность выполнения операций, что негативно отражается на количестве и качестве производимой продукции [1].