

**ФГБОУ ВО «Башкирский государственный
аграрный университет»**

***Автоматизированное нормирование
расхода топлива уборочной
техники с использованием систем
спутникового мониторинга***

**Разработчик: Ахмадуллин Ильяс Миниханович
аспирант кафедры «Эксплуатация машинно-
тракторного парка и автомобилей»**

Тематическое направление проекта:

Информационные технологии

Ключевые слова:

Нормирование расхода топлива, уборочная техника, спутниковый мониторинг, программное обеспечение

Характеристика заявителей

Ахмадуллин Ильяс Миниханович

Дипломированный инженер

Аспирант 2-го года обучения кафедры

«Эксплуатация машинно-тракторного парка и автомобилей»

ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ

Команда проекта:

Научный руководитель к.т.н., доц. Гафуров И.Д.

Описание проекта

Наблюдение за тремя тракторами John Deere 8430 в течение недели позволило выявить хищение **более 2000** литров топлива.

Ущерб более **60 тыс. руб.** за одну неделю при эксплуатации **трех** тракторов!

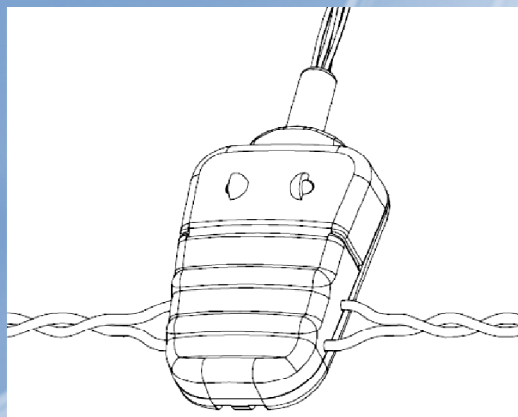
Как сократить
затраты на топливо?

Традиционный метод нормирования расхода топлива

**Предусматривает установление
нормативов расхода топлива q_n (л/га)
на гектар обработанной
площади.**

Способы оперативного контроля расхода топлива

Через CAN-шину



1,5 -7 тысяч рублей

С использованием датчиков уровня топлива (ДУТ)



7-12 тысяч рублей

С использованием датчиков расхода топлива (ДРТ)



9-18 тысяч рублей

Предлагаемый метод нормирования расхода топлива

**Предусматривает установление нормативов расхода
топлива q_i (л/ч) на час работы уборочной машины
в каждом из трех режимов**

(основная работа, переезды, остановки)

с последующим расчетом нормы расхода:

$$Q_{\text{н}} = \sum q_i T_i,$$

*где T_i - время работы машины в каждом режиме,
определяемое системой спутникового мониторинга*

Сравнение методов нормирования

Показатели	Условный номер косилки, период работы					Всего о
	1			2		
	с 1.08.11 по 7.08.11	с 7.08.11 по 11.08.11	с 11.08.11 по 30.08.11	с 1.08.11 по 11.08.11	с 11.08.11 по 30.08.11	
Расход топлива фактический, л	590	1979	2354	1154	627	6704
Нормирование по погектарному и покилометровому нормативам (известный метод)						
Норма расхода, л						
- на площадь	377	1840	1659	1216	655	5747
- на переезды	71	70	383	80	87	691
Общая норма, л	448	1910	2042	1296	742	6438
Ошибка, %	-24,1	-3,5	-13,3	12,3	18,3	- 4,0
Нормирование по часовым нормативам (предлагаемый метод)						
Норма расхода, л						
- на рабочий ход и повороты	467	1814	1847	1005	537	5670
- на переезды	101	102	441	82	92	818
- на остановки	18	44	82	27	12	183
Общая норма, л	586	1960	2370	1114	641	6671
Ошибка, %	-0,6	-1,0	0,7	-3,5	2,1	- 0,5

Конкурентные преимущества

- **Точность** значительно **выше**, чем при традиционном нормировании.
- **Стоимость** значительно **ниже**, чем внедрение систем оперативного контроля топлива, использующих дорогостоящие расходомеры и датчики уровня топлива.
- **Минимальное вмешательство** в конструкцию машины

Критерии	Традиционное нормирование	Оперативный контроль			Предлагаемый метод
		ДУТ	ДРТ	CAN-шина	
Ошибки, %	до 60	до 3	1-2	в зависимости от износа топливной аппаратуры	до 4
Стоимость оборудования, тыс. руб.	-	7-12	9-18	1,5-7	-
Изменения в топливной системе	-	Сверление бака	Врезка в топливопроводы	-	-
Вмешательство оператора	-	слив топлива из «обратки»	продувка, установка дренажа	-	-

Фрагмент отчета

Время рейса	Пробег за рейс, км	Рабочий пробег, км	Перегон, км	Ширина захвата агрегата, м	Обработанная площадь, га	Моточасы	Моточасы (движение)	Моточасы (остановки)	Моточасы (работы)	Расход топлива, л
с 23.08.2013 00:01:16 по 27.08.2013 14:01:26	144,6	79,99	64,61	5,4	43,2	26,9	3,66	12,1	11,139	460,34
с 23.08.2013 09:58:31 по 26.08.2013 15:55:30	85	57,37	27,63	5,4	31	15	2,22	3	9,683	331,64
с 04.09.2013 00:00:57 по 14.09.2013 23:59:02	158	83,51	74,49	5,4	45,1	31	4,11	14,9	11,992	510,33
с 04.09.2013 09:34:39 по 14.09.2013 23:58:56	249,4	127,94	121,46	5,4	69,1	55,5	9,83	16,8	28,871	1085,88
с 15.09.2013 00:01:03 по 29.09.2013 23:58:42	131,2	64,94	66,26	5,4	35,1	25,8	3,86	13,7	8,139	389,67
с 15.09.2013 00:00:57 по 29.09.2013 23:59:14	224,4	152,65	71,75	5,4	82,4	45,6	6,21	10,2	29,192	995,63
с 30.09.2013 00:00:43 по 14.10.2013 20:54:55	106,7	19,64	87,06	5,4	10,6	17,3	3,80	11	2,495	208,11
с 30.09.2013 00:01:15 по 14.10.2013 23:58:41	148,3	123,59	24,71	5,4	66,7	39,6	3,29	11,7	24,608	826,86
с 15.10.2013 14:25:02 по 26.10.2013 07:10:09	351,4	260,03	91,37	5,4	140,4	88,6	8,43	45,6	34,566	1436,17

Защита интеллектуальной собственности

Способ нормирования расхода топлива машинно-тракторным агрегатом
(заявка на патент РФ № 2012140260, патент РФ №2510958)

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ (19) **RU**⁽¹¹⁾ **2012140260**



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**
По данным на 14.03.2014 состояние делопроизводства. Экспертиза завершена

(11) Номер патента: **2510958**
(21) Заявка: **2012140260**
(22) Дата подачи заявки: **20.09.2012**
Дата поступления: **20.09.2012**
Страна заявителя: **RU**

Исходящая корреспонденция		Входящая корреспонденция	
Уведомление о зачете пошлины	2014.01.22	Платежный документ	2013.12.24
Решение о выдаче патента	2013.10.28		
		Письмо, не требующее ответа	2013.01.09
Уведомление об удовлетворении ходатайства	2012.11.22	Ходатайство о проведении экспертизы заявки по существу	2012.11.14
Уведомление о положительном результате формальной экспертизы	2012.10.17		
Уведомление о зачете пошлины	2012.10.17	Платежный документ	2012.09.20
Уведомление о поступлении документов заявки	2012.09.24	Комплект заявочной документации	2012.09.20

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ (19) **RU**⁽¹¹⁾ **2510958**⁽¹³⁾ **C**



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

(12) **Патент**
Статус: по данным на 07.03.2014 - действует
Пошлина: учтена за 3 год с 21.09.2014 по 20.09.2015

(54)

Календарный план работ

№ п/п	Наименование этапов работ	Сроки	Результаты работы	Исполнители
1	Оснащение исследуемых машин необходимым оборудованием	Лето- 2014	Акты установок	Ахмадуллин И.М.
2	Проведение экспериментов	Лето- осень 2014	База данных	Ахмадуллин И.М.
3	Анализ результатов экспериментов	Декабрь 2014 - Февраль 2015	Отчет	Ахмадуллин И.М.
4	Разработка ТЗ для разработчиков ПО	Февраль- Март 2015	ТЗ	Ахмадуллин И.М.
5	Тестирование ПО, доработка ПО	Март- Август 2015	ПО	Ахмадуллин И.М.
6	Формирование рекламных листовок для маркетингового продвижения разработки	Август 2015	Печатная продукция	Ахмадуллин И.М.

Коммерциализация результатов

Статьи затрат	Значения, тыс. руб.
Приобретение оборудования	120
Монтаж оборудования	50
Доработка ПО	50
Приобретение инструментов	10
Заработная плата	130
Прочие расходы	40
Итого:	400

Потенциальные потребители

- **Сельскохозяйственные предприятия**
- **Разработчики систем спутникового мониторинга**

Что планируется продавать?

С/х предприятиям :

- модуль нормирования расхода топлива с базой данных нормативов наиболее распространенных видов техники
- расчет нормативов под заказ, в случае их отсутствия в базе

Разработчикам систем спутникового мониторинга:

- Базу нормативных данных
- Лицензия на использование патента

Риски проекта

Наименование	Вероятность	Мероприятия
1. Получение отрицательных результатов экспериментов, невозможность установления нормативов с требуемой точностью	Низкая	Учет дополнительных факторов, влияющих на расход топлива
3. Сомнения руководства с/х предприятий в точности предлагаемого метода	Средняя	Предоставление бесплатного демонстрационного периода использования модуля нормирования топлива, комиссионная проверка точности метода
3. Желание предприятий использовать традиционную систему нормирования и учета расхода топлива	Низкая	Пропаганда нового метода, разработка рекомендаций, их утверждение Научно-техническим советом Минсельхоза РБ
4. Резкое снижение цены иных способов контроля и учета топлива	Очень низкая	Поиск альтернативных вариантов реализации

Спасибо за внимание!