

*Моделирование  
производительности  
технических средств  
технологических процессов  
растениеводства*

*Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ)*

*2018*

## *Назначение программы*

*Расчет сменной производительности технических средств (ТС) растениеводства в основных технологических операциях возделывания и уборки культур по шести технологическим схемам в зависимости от содержания периодически повторяющихся рабочих циклов ТС*

## Варианты технологических схем

<i>Номер схемы</i>	<i>Содержание технологического цикла</i>	<i>Вид работы</i>
1	<i>Рабочий проход и поворот с возможным переездом в пределах загонок</i>	<i>- обработка почвы; - сеноуборка</i>
2	<i>Транспортировка технологического материала и распределение по площади поля</i>	<i>- внесение удобрений, пестицидов, мелиорантов</i>
3	<i>Распределение технологического материала по площади поля с загрузкой на краю поля</i>	<i>- посев, - подкормки, - внесение удобрений по перегрузочной технологии</i>
4	<i>Уборка урожая в бункер комбайна или сменный прицеп (для последующей перевозки отдельным транспортным средством)</i>	<i>- уборка зерна, картофеля, зеленой массы</i>
5	<i>Уборка урожая комбайном с подачей в рядом идущий транспорт</i>	<i>- уборка картофеля, свеклы, силосных культур</i>
6	<i>Уборка урожая в прицеп с транспортировкой</i>	<i>- уборка зеленой массы</i>

## *Область применения*

- выбор основных параметров ТС на этапе проектирования для последующего изготовления опытных образцов;*
- выбор ТС, предлагаемых на рынке, по результатам расчетов сменной производительности для разных производственно-хозяйственных условий их применения;*
- нормирование производительности ТС для полей с разной длиной гона и другими условиями;*
- расчет показателей ТС при их ускоренных испытаниях с хронометражем ограниченного числа элементов времени смены.*

## *Математическая модель*

*В программе реализована математическая модель зависимости сменной производительности ТС от:*

- конструкционных параметров (ширина захвата, вместимость бункера);*
- эксплуатационных показателей (рабочая скорость, продолжительность поворота, продолжительность загрузок или выгрузок технологических емкостей);*
- производственно-хозяйственных условий (длина гона, норма расхода технологических материалов, расстояние их перевозки, урожайность и др.);*
- регламентированных элементов времени смены (затраты времени на ежесменное техническое обслуживание, получение наряда, на переезд к месту работы и обратно, на отдых и естественные потребности)*

## *Основное положение алгоритма*

- *В зависимости от типа ТС и соответствующей схемы выполняемого технологического процесса в уравнение баланса времени смены производится подстановка выраженных через  $T_{\text{осн}}$  уравнений  $T_{\text{пов}}$ ,  $T_{\text{загр}}$  и др. и полученное уравнение решается относительно  $T_{\text{осн}}$*

## *Программные и аппаратные требования*

### *- идентификационное имя :*

*- Моделирование производительности.exe*

### *- системные требования:*

*- операционная система Microsoft Windows XP и выше;*

*- пакет программ Microsoft Office (Access – обязательный компонент для хранения данных и результатов расчета)*

### *- аппаратные требования:*

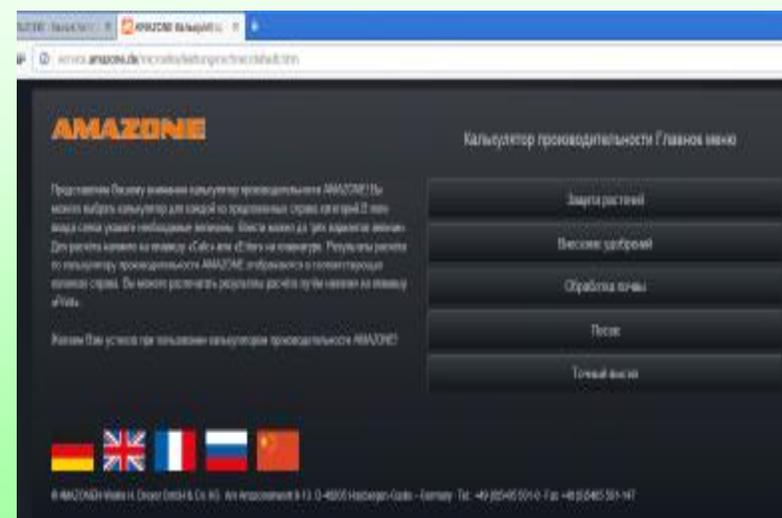
*- IBM PC-совместимый ПК;*

*- монитор с разрешением не менее 800x600;*

*- принтер (по умолчанию)*

## Аналоги

### Калькулятор производительности от Amazone (Германия)



<http://service.amazone.de/microsites/leistungsrechner/default.htm>

## Функциональные возможности

### *программа*

- расчет производительности за 1 ч сменного времени;
- расчет времени поворотов;
- учет регламентированных элементов времени смены;
- расчет структуры затрат времени смены;
- расчеты по трем уборочным технологическим схемам;
- расчет вспомогательных показателей

### *аналог*

- расчет производительности за 1 ч основного времени;
- расчет на объём работ (площадь);
- расчет необходимого числа агрегатов;
- учет удобрений в схеме точного посева

## *Стартовое окно*

*Предназначено для входа в программу*



## Окно «Выбор варианта расчета»

Предназначено для выбора варианта расчета

Выборите вариант просчета

Перечень вариантов расчетов			
	Вариант	Дата	Содержание
▶	3	16.06.2017	Расчет контрольного примера
✖			

Дальше ...

Выход

## Окно «Главное меню»

Предназначено для выбора технологической схемы



## Окно технологической схемы № 3

Предназначено для ввода исходных данных и отображения полученных результатов

Моделирование производительности технических средств технологических процессов растениеводства

**3. Распределение технологического материала по площади поля с загрузкой на краю поля**

Исходные данные				Расчетные параметры			
Состав агрегата	Агрегат 1	Агрегат 2	Агрегат 3	Состав агрегата	Агрегат 1	Агрегат 2	Агрегат 3
Продолжительность времени, с :				Продолжительность времени, с :			
- нормативной смены	28800	28800	28800	- прохода одного гона	357	333	312,00
- регламентированного	3000	3600	4200	- основной работы	21491	22311	21840
- одного поворота	10	15	20	- смены	29121	29016	29040
- единичная загрузка бункера	600	700	800	- остаток смены	-321	-216	-240
Скорость движения, м/с :				Число :			
- рабочая	2,8	3,0	3,2	- гонов	63	67	70
Расстояние, м :				- поворотов	63	67	70
- длина гона	1000	1000,0	1000,0	- загрузок	5	3	2
Характеристика агрегата :				- двойных проходов агрегата между загрузками	7	13	22
- рабочая ширина захвата, м	8,0	7,0	6,0	- остаток двойных проходов агрегата	3,5	5,5	9
- вместимость бункера, куб. м	3,0	5,0	7,0	Удельная вместимость бункера, куб. м/м	0,38	0,71	1,17
Характеристика материала :				Технологический материал, кг :			
- доза внесения, кг/га	200	200	200	- израсходованный за смену	10076	9371	8387
- удельная плотность, кг/куб. м	780	780	780	- остаток в бункере	1624	2320	2533

Выходные параметры			
	Агрегат 1	Агрегат 2	Агрегат 3
Состав агрегата			
Неработка за смену, га	50,38	46,55	41,93
Производительность за 1 ч сменного времени, га	4,23	5,81	5,20
Коэффициент использования времени смены	0,77	0,77	0,75
Базаис времени			

Расчет  
Печать  
Выход

## Фрагмент «Исходные данные»

Заполнение полей производится вручную в зависимости от выбранного числа вариантов

Исходные данные			
Состав агрегата	Агрегат 1	Агрегат 2	Агрегат 3
<b>Продолжительность времени, с :</b>			
- нормативной смены	28800	28800	28800
- регламентированного	3000	3600	4200
- одного поворота	10	15	20
- единичной загрузки бункера	600	700	800
<b>Скорость движения, м/с :</b>			
- рабочая	2,8	3,0	3,2
<b>Расстояние, м :</b>			
- длина гона	1000	1000,0	1000,0
<b>Характеристика агрегата :</b>			
- рабочая ширина захвата, м	8,0	7,0	6,0
- вместимость бункера, куб. м	3,0	5,0	7,0
<b>Характеристика материала :</b>			
- доза внесения, кг/га	200	200	200
- удельная плотность, кг/куб. м	780	780	780

## Фрагмент «Расчетные параметры»

*Информация в полях рассчитывается автоматически и носит справочный характер*

Расчетные параметры			
Состав агрегата	Агрегат 1	Агрегат 2	Агрегат 3
<b>Продолжительность времени, с :</b>			
- прохода одного гона	357	333	312,00
- основной работы	22491	22311	21840
- смены	29121	29016	29040
- остатка смены	-321	-216	-240
<b>Число :</b>			
- гонов	63	67	70
- поворотов	63	67	70
- загрузок	5	3	2
- двойных проходов агрегата между загрузками	7	13	22
- остатка двойных проходов агрегата	3,5	5,5	9
<b>Удельная вместимость бункера, куб. м/м</b>			
	0,38	0,71	1,17
<b>Технологический материал, кг :</b>			
- израсходованный за смену	10076	9371	8387
- остаток в бункере	1624	2329	2533

## Фрагмент «Выходные параметры»

Информация полей окна является результирующей

Выходные параметры				
Состав агрегата	Агрегат 1	Агрегат 2	Агрегат 3	Расчет
Наработка за смену, га	50,38	46,85	41,93	Печать
Производительность за 1 ч сменного времени, га	6,23	5,81	5,20	Выход
Коэффициент использования времени смены	0,77	0,77	0,75	
Баланс времени				

«Нажатие» кнопки «Баланс времени» активирует всплывающее окно

## Окно «Баланс времени смены»

Результаты расчета баланса времени смены представлены как в натуральном (ч), так и в процентном виде

Вариант 3

Дата 16.06.2017 Расчет контрольного примера

3 Распределение технологического материала по площади поля с загрузкой на краю поля

Наименование элемента времени смены	Состав агрегата					
	Агрегат 1		Агрегат 2		Агрегат 3	
	ч	%	ч	%	ч	%
Основная работа	6,24	77,3	6,22	77,0	6,09	75,3
Повороты	0,17	2,1	0,28	3,5	0,39	4,8
Разгрузка (загрузка) бункера	0,83	10,3	0,58	7,2	0,44	5,4
Регламентированное	0,83	10,3	1,00	12,4	1,17	14,5
Время смены	8,07	100,0	8,08	100,1	8,09	100,0

## Публикации

*Скорляков В. И., Назаров А. Н., Попелова И. Г. Моделирование производительности. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2017663570, 7 декабря 2017 г.*

*Скорляков В. И., Назаров А. Н. Совершенствование метода оценки эксплуатационных показателей машин орудий для полевых работ. Наука в Центральной России № 4, 2016 г., 81-90 с..*

*Методика оценки эксплуатационных показателей самоходных машин и агрегатов на этапе проектирования*

*Скорляков В. И., Назаров А. Н. Метод оценки основных параметров сельскохозяйственных машин на этапе проектирования. Техника и оборудование для села. № 2, 2018, 22-26 с.*



## *Варианты программы и условия приобретения*

### *Демо-версия и самостоятельные расчеты заказчиком*

*(одна технологическая схема, стоимость 2 тыс. руб.)*

### *Полнофункциональная версия программы*

*(шесть технологических схем, стоимость 10 тыс. руб.)*

### *Расчеты КубНИИТиМ по данным заказчика*

*(консалтинг, анализ, стоимость работ (в зависимости от объема работ и по согласованию сторон) от 20 тыс. руб.)*

## *Контакты*

*Новокубанский филиал ФГБНУ Росинформагротех  
(КубНИИТиМ) тел.: (86195)3-61-59, 3-66-05 e-mail: [director@kubniitim.ru](mailto:director@kubniitim.ru)*

*В. И. Скорляков, канд. техн. наук,  
e-mail: [skorlv@yandex.ru](mailto:skorlv@yandex.ru)*

*А. Н. Назаров, вед. инженер,  
e-mail: [naz.and.nik.1969@yandex.ru](mailto:naz.and.nik.1969@yandex.ru)*

*И. Г. Попелова, инженер-программист,  
e-mail: [i.popelova2009@yandex.ru](mailto:i.popelova2009@yandex.ru)*

*Спасибо за внимание!*



*Разработано лабораториями эксплуатационно-экономической оценки машин и технологий и программного обеспечения Новокубанского филиала ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТнМ) 2018*