Использованные источники:

1. Науку привяжут к «нулю» // Деловой крестьянин. – 2019. – № 5. – С. 12-14.
2. Теоретические основы формирования агротехнологической политики применения нулевых и поверхностных обработок почвы под зерновые культуры для модернизации земледелия. – Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2012. – 81 с.
3. ГОСТ 20915-2011 Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний. – М.: Стандартинформ, 2013. – 24 с.
4. ГОСТ 24055-2016 Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки. – М.: Стандартинформ, 2017. – 23 с.
5. ГОСТ 31345-2017 Техника сельскохозяйственная. Сеялки тракторные. Методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2018. – 54 с.

УДК 629.114.2.-192

DOI: 10.26898/agroinfo-2021-311-315

*Немцев А.Е., Деменок И.В., Коптева И.В., Вахрушев В.В.,
СибИМЭ СФНЦА РАН, Новосибирская обл., р.п. Краснообск*

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОСТОЕВ ТЕХНИКИ В ХОЗЯЙСТВЕ

Для оценки продолжительности простоев сельскохозяйственной техники при устранении последствий отказов в хозяйстве в связи со сложностью расчетов разработана информационная технология на основе электронной таблицы персонального компьютера. При помощи информационной технологии были проведены расчеты продолжительности простоев сельскохозяйственной техники при устранении последствий отказов в хозяйстве через обобщенный показатель – продолжительность времени простоев техники при устранении последствий ее отказов. На примере зерноуборочных комбайнов Новосибирской области при выполнении технологического процесса устранения последствий отказов сельскохозяйственной техники в хозяйстве с обслуживающего уровня «район» продолжительность времени ее простоев составила, в среднем, 9,53 часа с погрешностью 2,3 %.

Ключевые слова: сельское хозяйство, техника, отказ, продолжительность простоев, информационная технология.

Введение. В данной статье представлена методика формирования и определения общей продолжительности времени простоев техники при устранении последствий отказа или продолжительности удовлетворения спроса на заявку по техническому сервису T_{YC} [1].

В связи со сложностью расчетов, разработана информационная технология оценки продолжительности времени простоев сельскохозяйственной техники при устранении последствий ее отказов в хозяйстве. Для обработки собранной информации разработаны входные и выходные формы – листы. По входной информации в виде этих форм – листов (электронных таблиц) с гиперссылками по переходам к необходимым данным проводятся расчеты продолжительности времени простоев сельскохозяйственной техники при устранении последствий ее отказов в хозяйстве, и выдаются рекомендации для принятия решений в виде форм выходной информации.

Материалы и методы. Применяются математические методы аналитического моделирования, теории массового обслуживания, информационные технологии.

Общее время простоев техники при устранении последствий отказа или продолжительность удовлетворения спроса на заявку по техническому сервису T_{YC} состоит из следующих составляющих [1]:

$$T_{YC} = T_{ПО} + T_{ОЖ} + T_{ОТ} + T_{ДЗ} + T_{УО}, \quad (1)$$

где T_{YC} – время удовлетворения спроса на заявку по техническому сервису, ч;

$T_{ПО}$ – продолжительность определения причины отказа с проведением диагностики и передачи информации об отказе на обслуживающий уровень системы, ч;

$T_{ОЖ}$ – время ожидания обслуживания заявки в зависимости от наличия в резерве необходимых запчастей, ч;

$T_{ОТ}$ – время ожидания транспорта для выполнения заявки, ч;

$T_{ДЗ}$ – время доставки запасных частей с сервисного предприятия до обслуживаемого объекта, ч;

$T_{УО}$ – продолжительность непосредственного устранения последствий отказа (демонтаж, сварочные работы, монтаж), ч.

Составляющие в формуле (1) определяются, согласно [1].

Предполагается трехуровневая система обслуживания техники и снабжения запасными частями – хозяйство, район, область. Оперативное время восстановления работоспособности сельскохозяйственной техники предусматривает обеспечение запасными частями с любого уровня системы.

Расчеты проводятся на основе электронной таблицы Microsoft Excel персонального компьютера.

Методика оценки продолжительности времени простоев сельскохозяйственной техники при устранении последствий отказов разрабатывалась в соответствии с тематикой лаборатории технического сервиса машинно-тракторного парка Сибирского института механизации и электрификации СФНЦА РАН [1, 2, 3]. Ниже приведены формы рабочих таблиц.

Форма 1 содержит меню программы «Технический сервис», реализующей технологический процесс оценки продолжительности времени простоев сельскохозяйственной техники при устранении последствий отказов: наименование операций и переходы к ним: ввод и корректировка нормативно-справочной информации (НСИ); ввод оперативной информации; корректировка и выдача сведений по технической услуге «Устранение последствий отказа»; корректировка и выдача сведений по технической услуге «Проведение операций технического обслуживания (ТО)»; корректировки и выдача сведений по технической услуге «Заявочное диагностирование»; выдача сводной информации; вид технической услуги (таблица 1).

Таблица 1

Форма 1. Меню технологического процесса оценки продолжительности времени простоев сельскохозяйственной техники при устранении последствий отказов

№	Наименование операции	Переход
1	Ввод и корректировка НСИ	НСИ!A1
2	Ввод оперативной информации	Оперативная инф.!A1
3	Корректировка и выдача сведений по технической услуге: «Устранение последствий отказа»	Устранение отказа!A1
4	Корректировка и выдача сведений по технической услуге: «Проведение операций технического обслуживания (ТО)»	ТО!A1
5	Корректировки и выдача сведений по технической услуге: «Заявочное диагностирование»	Диагностика!A1
6	Выдача сводной информации	Сводная информация!A1
7	Вид технической услуги	Вид тех. услуги!A1

В формах 2-7 (таблицы 2-7) представлены разработанные формы входной НСИ в виде листов электронной таблицы с гиперссылками. Приведен пример таблиц для хозяйств Коченевского района Новосибирской области (НСО). В таблице 2 – входная нормативно-справочная информация: виды обслуживаемой техники; информация по сельхозтоваропроизводителям; НСИ по сервисным техническим центрам НСО; информация по транспортным средствам для перевозки запасных частей (ЗЧ). В таблице 3 – НСИ по видам обслуживаемой техники. В таблице 4 перечислены сельхозтоваропроизводители Коченевского района НСО, в таблице 5 – транспортные средства для доставки запасных частей из района в хозяйство. В таблице 6 – информация по районам, обслуживаемым техническим центрам (ТЦ) ОАО «Коченевское», в таблице 7 – НСИ по зерноуборочным комбайнам.

Таблица 2

Форма 2. Входная нормативно-справочная информация

N	НСИ	Гиперссылка
1	Вид обслуживаемой техники	НСИ Вид тех!A1
2	Сельхозтоваропроизводители	Хозяйства!A1
3	Сервисные технические центры	Тех. центры!A1
4	Транспортные средства для доставки ЗЧ	Тран. ЗЧ!A1

Таблица 3

Форма 3. Виды обслуживаемой техники

Зерноуборочные комбайны		Тракторы	Другая техника
Марки техники и их агрегаты			
Нива - Эффект	Агрегаты комбайнов!A5	К-744Р	
Вектор – 410	Агрегаты комбайнов!A15	МТЗ-1221.5	
КЗС-1218 «Полесье»	Агрегаты комбайнов!A25		
John Deere	Агрегаты комбайнов!A35		

Таблица 4

Форма 4. Хозяйства Коченевского района НСО

Шифр	Наименования хозяйства	Расстояния до ТЦ ОАО «Коченевское», км
3.3.2.	ЗАО «Раздольное»	29
3.3.3.	ООО «Агросиб»	3
3.3.4.	ФГУП «Кремлевское»	25
3.3.5.	ОАО «Племзавод Чикский»	18
3.3.6.	ЗАО «Чистополье»	5

Таблица 5

Форма 5. Транспортные средства для перевозки запасных частей

Шифр	Марки транспортных средств для перевозки запасных частей	Средняя скорость движения, км/ч	Расстояние, км	Доставка, ч
1	Автомобиль ГАЗ	20	5	0,25
2	Газель	30		

Таблица 6

Форма 6. Районы, обслуживаемые Техническим центром ОАО «Коченевское»

Шифр	Наименование района	Расстояния от районного центра до ТЦ ОАО «Коченевское», км
3.1	Каргатский	160
3.2	Колыванский	60
3.3	Коченевский	2
3.4	Новосибирский	57
3.5	Ордынский	160
3.6	Чулымский	105

Таблица 7

Форма 7. Зерноуборочные комбайны

№	Марки зерноуборочных комбайнов	Гиперссылка	Хозяйственный номер
1	Нива - Эффект	Агрегаты комбайнов!A5	1234
2	Вектор – 410	Агрегаты комбайнов!A15	1235
3	КЗС-1218 «Полесье»	Агрегаты комбайнов!A25	1236
4	Gohn Deere	Агрегаты комбайнов!A35	1237

Для контрольного примера было выбрано хозяйство ЗАО «Чистополье» Коченевского района Новосибирской области. В таблице 8 приведена промежуточная Форма 8, рассчитанная программой «Технический сервис», с информацией о продолжительности простоя зерноуборочного комбайна Нива-Эффект после отказа его двигателя Д-260.1S2-610.

Таблица 8

Форма 8 (расчетная). Продолжительность времени оказания услуги для зерноуборочного комбайна Нива-Эффект

№	Наименования агрегатов	Время на демонтаж, ч	Время на установку, ч	Продолжительность времени определения причины отказа и передачи заявки об отказе, ч	Продолжительность времени комплектования необходимой ЗЧ, ч	Продолжительность времени ожидания транспорта для доставки ЗЧ, ч	Продолжительность времени доставки ЗЧ с СП, ч	Продолжительность времени оказания услуги, ч
1	Двигатель Д-260.1S2-610	3,9	3,5	0,5	0,44	0,94	0,25	7,4

Выходная форма 9 – сформированная заявка – содержит результаты расчета «Основные параметры условий решения задачи»: «Оценка продолжительности времени удовлетворения заявки на услугу по техническому сервису для хозяйства с уровня «район»» (таблица 9).

Выходная форма 10 представляет собой результирующую таблицу по расчету общей продолжительности времени выполнения заявки по техническому сервису в хозяйстве с уровня «район» с разбивкой по составляющим (таблица 10).

Таблица 9

Форма 9. Заявки на услугу по техническому сервису для хозяйства с уровня «район»

Область	Новосибирская
Район	Коченевский
Сельхозтоваропроизводитель (СХП)	ЗАО «Чистополье»
Сервисное предприятие (СП), Технический центр (ТЦ)	ТЦ ОАО «Коченевское»
Вид обслуживаемой техники, марка	Зерноуборочный комбайн Нива - Эффект
Вид технического сервиса (устранение последствий отказа (УПО), ТО-1, ТО-2, ТО-3, СТО, заявочная диагностика)	Устранение последствий отказа (УПО)
ФИО механизатора СХП	Петров И.И.
Марка транспортного средства для доставки ЗЧ	Автомобиль ГАЗ
Наименование отказавшего узла, агрегата, затребованной запасной части (ЗЧ)	Двигатель Д-260.1S2-610

Результаты и обсуждение. Исследования направлены на сокращение времени простоев техники, которое зависит от оперативности ее восстановления, в т. ч. от продолжительности времени устранения последствий отказов. Оперативность устранения последствий отказов во многом зависит от того, насколько параметры всех уровней системы «хозяйство-район-область» будут согласованы между собой для обеспечения непрерывного выполнения технологических процессов в агротехнические сроки. Программой «Технический сервис» предусмотрен вывод на печать всех форм входной, промежуточной и выходной информации, вышеприведенной в таблицах. Для механизатора хозяйства выводится на печать Форма 9 – «Заявка на услугу по техническому сервису для хозяйства с уровня «район». Особенно важен для принятия решений вывод на печать расчетной выходной информации – Формы 10 «Устранение последствий отказа» («Продолжительность времени удовлетворения заявки на услугу»). В форме 10 сравниваются расчетные и фактические значения составляющих времени

удовлетворения заявки на услугу. Фактические значения представляют собой базу данных, ранее собранных и накопленных фактических статистических измерений.

Таблица 10

Форма 10. «Устранение последствий отказа»

Продолжительность времени удовлетворения заявки на услугу – устранение последствий отказа

Наименование	Расчетная	Фактическая
Продолжительность времени определения причины отказа (с проведением диагностики) и передачи заявки об отказе, ч	0,5	0,6
Продолжительность времени поиска и комплектования необходимых ЗЧ, ч	0,4	0,5
Продолжительность времени ожидания и комплектования транспорта для доставки ЗЧ, ч	0,94	1,0
Продолжительность времени доставки ЗЧ из района до обслуживаемой техники СХП, ч	0,25	0,5
Продолжительность времени оказания услуги (демонтаж, монтаж машины), ч	7,4	7,4
Общая продолжительность выполнения заявки по техническому сервису в хозяйстве, ч	9,53	10

Выводы. С применением разработанной информационной технологии рассчитана продолжительность времени простоев сельскохозяйственной техники при устранении последствий внезапных отказов в хозяйстве. Приведен расчет контрольного примера, представленного в формах таблиц. Для зерноуборочного комбайна «Нива-Эффект» продолжительность времени простоя по «агрегату Двигатель Д-260.1S2-610» при устранении последствий отказа в хозяйстве ЗАО «Чистополье» Коченевского района Новосибирской области с уровня «район» составила в среднем 9,53 часа с погрешностью 2,3 %.

Использованные источники:

1. Немцев А.Е. Обеспечение работоспособности мобильной сельскохозяйственной техники на основе резервирования обменного фонда: авторефер. дис. ... д-ра техн. наук. – Новосибирск: ВАСХНИЛ, СибИМЭ, 1998. – 44 с.
2. Немцев А.Е., Деменок И.В. Оценка продолжительности времени простоев техники при устранении последствий отказов // сборник докладов XXIII Международной научно-технической конференции, Национальная академия наук Беларуси, Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию, Федеральное агентство научных организаций под ред.: П.П. Казакевич. – Минск: Беларуская навука, 2020. – С. 335-340. – ISBN 978-985-08-2664-0:~Б.ц.
3. Вахрушев В.В., Немцев А.Е., Деменок И.В., Коптева И.В. Метод оценки продолжительности выполнения технологического процесса в хозяйстве // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Новосибирск: СФНЦА РАН. – 2021. – С. 253-257.

УДК 006.057.2

DOI: 10.26898/agroinfo-2021-315-319

*Пиджакова Е.Н.¹, Казанцева Т.В.¹, Казанцева Н.К.^{1,2}, Бабичев А.С.²,
¹ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург,
²ФГБОУ ВО «УрГАУ», г. Екатеринбург*

ОСОБЕННОСТИ ОБНОВЛЕНИЯ БАЗЫ СТАНДАРТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ АПК

В условиях перехода к цифровой экономике и внедрения цифровых технологий необходима цифровизация документов по стандартизации на всех уровнях управления. Любая база нормативных документов является базой данных для построения информационной системы. Проведенный анализ выявленных достоинств и недос-