УДК 631.1(075)

**К ВОПРОСУ ОПЕРАТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ**

**РАБОТОСПОСОБНОСТИ МОБИЛЬНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА**

А.Е. Немцев, д-р техн. наук, г. н. с.

**В.В. Коротких, канд. техн. наук, в. н. с.**

И.В. Деменок, канд. техн. наук, с. н. с.

И.В. Коптева, м.н.с.

*Сибирский институт механизации и электрификации сельского хозяйства*

*Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий*

*Российской академии наук (СибИМЭ СФНЦА РАН)*

***Аннотация.*** Оперативность процесса восстановления работоспособности мобильного энергетического средства (МЭС) определяется продолжительностью удовлетворения спроса на заявку по техническому обслуживанию при возникновении отказа. Предполагается трёхуровневая система снабжения запасными частями – хозяйство, район, область. Процесс оперативного восстановления работоспособности МЭС предусматривает передачу запасной части с одного уровня на другой. Процесс восстановления работоспособности сельскохозяйственной техники в общем виде может быть представлен в следующей последовательности: определении причины отказа; передачи информации об отказе в сервисное предприятие; обработка заявки на запасную часть и их комплектование в СП; ожидания транспорта для выполнения заявки, доставка запасных частей с СП; устранение последствий отказа (демонтаж, монтаж). Время выполнения заявки будет зависеть от количества необходимых элементов для оказания услуги, количества мобильных транспортных средств и от расстояния между уровнями.

***Ключевые слова:*** мобильное энергетическое средство (МЭС), процесс восстановления работоспособности, продолжительность удовлетворения спроса на заявку, техническое обслуживание, отказ, снабжение, запасные части.

При возникновении отказа мобильного энергетического средства (МЭС) его последствия в зависимости от сложности можно устранить разными способами: самим механизатором, силами хозяйства или специалистами сервисного предприятия (СП). Процесс восстановления работоспособности сельскохозяйственной техники в общем виде может быть представлен в следующей последовательности: определении причины отказа; передачи информации об отказе в сервисное предприятие; обработка заявки на запасную часть и их комплектование в СП; ожидания транспорта для выполнения заявки, доставка запасных частей с СП; устранение последствий отказа (демонтаж, монтаж).

На каждую составляющую затрачивается интервал времени с момента времени возникновения отказа. Общий интервал времени или продолжительность удовлетворения спроса на заявку по техническому обслуживанию *ТУС* состоит из следующих элементов:

*ТУС = ТПО + ТОЖ + ТОТ + ТДЗ + ТУО ,* (1)

где *ТУС*  - продолжительность удовлетворения спроса на заявку по техническому обслуживанию;

*ТПО* –продолжительность определения причины отказа с проведением диагностики и передачи информации об отказе, ч;

*ТОЖ* – продолжительность ожидания обслуживания заявки в зависимости от наличия необходимых запчастей, ч;

*ТОТ*  – продолжительность ожидания транспорта для выполнения заявки, ч;

*ТДЗ* – продолжительность доставки запасных частей с СП до обслуживаемого объекта, ч;

*ТУО* – продолжительность непосредственного устранения последствий отказа (демонтаж, монтаж), ч.

Предполагается трёхуровневая система снабжения запасными частями – хозяйство, район, область. Процесс оперативного восстановления работоспособности МЭС предусматривает передачу запасной части с одного уровня на другой.

Продолжительность определения причины отказа с проведением диагностики и передачи информации об отказе, ч:

*ТПО* = *ТД + ТИ*, (2)

где *ТПО* – продолжительность локализации отказа с применением диагностики, ч;

*ТД* – продолжительность диагностики, ч;

*ТИ*– продолжительность передачи информации по заявке об отказе, ч.

*ТИ* – величина случайная и зависит от организации связи между уровнями системы:

$$Т\_{И i}= \sum\_{K=1}^{i}t\_{ K} (3)$$

где *t K* – интервал времени сообщения информации с предыдущего уровня *к* на последующий уровень *i*.

Время выполнения заявки *ТУС*. будет зависеть от количества необходимых элементов для оказания услуги, необходимое в резерве и количества мобильных транспортных средств. А также от времени локализации отказа, в том числе, от времени проведения диагностики, то есть от применяемого оборудования, квалификации диагностов и от информационного обеспечения – необходимой информации по отказавшему элементу и средствам связи у потребителя и сервисного предприятия и работников. От расстояния между уровнями и наличия резервного обменного фонда запасных частей на каждом из уровней будет зависеть оперативность процесса восстановления работоспособности МЭС.

Процесс восстановления работоспособности МЭС предусматривает передачу запасной части с одного уровня на другой. При локализации отказа самим механизатором в поле продолжительность восстановления работоспособности МЭС при наличии запасной части на первом уровне составит:

*ТУС1 = ТО1 + Т ОЖ1 + ТОТ1 + ТДЗ1 + ТУО1 ,* (4)

где *ТО1* –продолжительность определения причины отказа механизатором на первом уровне, ч;

*ТОЖ1* – продолжительность ожидания обслуживания заявки в зависимости от наличия необходимых запчастей на первом уровне, ч:

*ТОЖ1 = ТОЗ1 + ТК1*  , (5)

*ТОЗ1* – продолжительность обработки заявки на первом уровне, ч;

*ТК1* – продолжительность комплектования запасных частей на первом уровне, ч;

*ТОТ 1* – продолжительность ожидания транспорта для выполнения заявки, ч;

*ТДЗ 1* – продолжительность доставки запасных частей со склада первого уровня до обслуживаемого объекта, ч;

*ТУО1* – продолжительность непосредственного устранения последствий отказа (демонтаж, монтаж) самим механизатором, ч.

Если механизатор не может определить причину отказа или у него отсутствует данная запасная часть, которую нужно заменить, то он по связи передаёт информацию об отказе на второй уровень в хозяйство и вызывает мастера-наладчика. Продолжительность восстановления работоспособности МЭС при наличии запасной части на втором уровне составит:

*ТУС2 = ТО1 + Т ОЗ1 + ТО2 + Т ОЖ2 + ТОТ2 + ТДЗ2 + ТУО2 ,* (6)

где *ТО2* –продолжительность определения причины отказа мастером - наладчиком второго уровня, ч;

*ТОЖ2* – продолжительность ожидания обслуживания заявки в зависимости от наличия необходимых запчастей (продолжительность обработки заявки и комплектования запасных частей) на втором уровне, ч;

*ТОТ 2* – продолжительность ожидания транспорта для выполнения заявки, ч;

*ТДЗ 2* – продолжительность доставки запасных частей со склада второго уровня до обслуживаемого объекта, ч;

*ТУО2* – продолжительность непосредственного устранения последствий отказа (демонтаж, монтаж) мастером-наладчиком второго уровня, ч.

Продолжительность восстановления работоспособности МЭС при наличии запасной части на третьем уровне составит:

*ТУС3 = ТО1 + Т ОЗ1 + ТО2 + ТО3 + Т ОЖ3 + ТОТ3 + ТДЗ3 + ТУО3 ,* (7)

где *ТО2* –продолжительность определения причины отказа мастером - наладчиком второго уровня, ч;

*ТОЖ3* – продолжительность ожидания обслуживания заявки в зависимости от наличия необходимых запчастей (продолжительность обработки заявки и комплектования запасных частей) на втором уровне, ч;

*ТОТ 3* – продолжительность ожидания транспорта для выполнения заявки, ч;

*ТДЗ 3* – продолжительность доставки запасных частей со склада третьего уровня до обслуживаемого объекта, ч;

*ТУО3* – продолжительность непосредственного устранения последствий отказа (демонтаж, монтаж) мастером-наладчиком третьего уровня, ч.

Анкеты

|  |  |
| --- | --- |
| Секция, направление | Механизация и средства технического обслуживания |
| Фамилия Имя Отчество | Немцев Анатолий Егорович |
| Название статьи | К вопросу оперативности процесса восстановления работоспособности мобильного энергетического средства |
| Место работы | Сибирский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук (СибИМЭ СФНЦА РАН) |
| E-mail для рассылки сборника | sibime@ngs.ru |
| Контактный телефон | 8-383-348-55-82 |

|  |  |
| --- | --- |
| Секция, направление | Механизация и средства технического обслуживания |
| Фамилия Имя Отчество | Коротких Владимир Владимирович |
| Название статьи | К вопросу оперативности процесса восстановления работоспособности мобильного энергетического средства |
| Место работы | Сибирский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук (СибИМЭ СФНЦА РАН) |
| E-mail для рассылки сборника | sibime@ngs.ru |
| Контактный телефон | 8-383-348-55-82 |

|  |  |
| --- | --- |
| Секция, направление | Механизация и средства технического обслуживания |
| Фамилия Имя Отчество | Деменок Ирина Васильевна |
| Название статьи | К вопросу оперативности процесса восстановления работоспособности мобильного энергетического средства |
| Место работы | Сибирский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук (СибИМЭ СФНЦА РАН) |
| E-mail для рассылки сборника | sibime@ngs.ru |
| Контактный телефон | 8- 383-348 – 09- 17 |

|  |  |
| --- | --- |
| Секция, направление | Механизация и средства технического обслуживания |
| Фамилия Имя Отчество | Коптева Ирина Васильевна |
| Название статьи | К вопросу оперативности процесса восстановления работоспособности мобильного энергетического средства |
| Место работы | Сибирский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук (СибИМЭ СФНЦА РАН) |
| E-mail для рассылки сборника | sibime@ngs.ru |
| Контактный телефон | 8- 383-348 – 09- 17 |