

## Продолжительность и трудоемкость периодических обслуживаний иностранных лесозаготовительных машин

В. А. Кяльвийнен<sup>1</sup>

*Петрозаводский государственный университет*

### АННОТАЦИЯ

Представлены общие результаты исследования продолжительности и трудоемкости технического обслуживания иностранных лесозаготовительных машин.

**Ключевые слова:** эксплуатационная технологичность, хронометраж, продолжительность технического обслуживания, трудоемкость технического обслуживания.

### SUMMARY

The general research results of maintenance service duration and labour requirement of foreign logging machines are presented.

**Keywords:** maintenance workability, chronometration, duration of maintenance service, labour requirement of maintenance service.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Современные лесозаготовительные машины (ЛЗМ), особенно зарубежного производства, не имеют нормативно-технических документов, в которых бы оговаривались величины продолжительности и трудоемкости выполнения операций их технического обслуживания, то есть одних из наиболее значимых показателей эксплуатационной технологичности. В свою очередь, это затрудняет организацию рациональной технической эксплуатации ЛЗМ и конкурентоспособную оценку приобретаемой лесозаготовительной техники. Между тем известно, что одной из наиболее важных характеристик качества и надежности ЛЗМ являются затраты времени, труда и средств на поддержание их работоспособного состояния в процессе применения [1]. Таким образом, в вопросе оценки эксплуатационной технологичности ЛЗМ наиболее значимой стороной является именно оценка их приспособленности к техническому обслуживанию (ТО), поскольку от качества его проведения напрямую зависят надежность и производительность лесозаготовительной техники [2].

### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования явились зарубежные машины для сортиментной заготовки древесины: обновленные модели форвардеров марки «Komatsu» серии

840 2011 года выпуска. В ходе исследования проводились хронометражные наблюдения за выполнением операций периодических (номерных) видов ТО указанных машин в условиях их рядовой эксплуатации при поддержке лесозаготовительного предприятия ЗАО «Шуялес». Следует отметить, что возможность проведения различных видов ТО иностранных ЛЗМ на местах работы с использованием специальных передвижных средств технического сервиса является характерной и положительной особенностью их эксплуатации [3].

В результате наблюдений за проведением номерных технических обслуживаний форвардеров в течение первых 1000 моточасов их наработки определен перечень выполняемых операций, оценена их действительная продолжительность и трудоемкость. В статистическую выборку были включены данные наблюдений за выполнением операций ТО трех форвардеров «Komatsu» 840.4 (рис. 1), которые проводились при участии автора в ходе экспериментального исследования по сбору информации об эксплуатационной технологичности ЛЗМ. Хронометражные наблюдения продолжились и далее, включая последний вид (№ 4) периодических обслуживаний, предусмотренный через 2000 моточасов наработки.



Рис. 1. Форвардер «Komatsu» 840.4

Стоит отметить также, что исполнители ТО форвардеров прошли специальное обучение у официального дилера марки «Komatsu» и имеют соответствующую квалификацию; стаж работы по обслуживанию и ремонту импортной лесозаготовительной техники от 2 до 8 лет, образование от среднего технического до высшего технического. Исследование продолжительности и трудоемкости выполнения операций технического обслуживания форвардеров осуществлялось в соответствии с Методическими указаниями по оценке приспособленности машин и оборудования лесной промышленности к техническому обслуживанию и диагностике, разработанными ЦНИИМЭ [4].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Данные наблюдений за выполнением указанных видов и операций ТО форвардеров и результаты их статистической обработки представлены в таблицах 1 и

<sup>1</sup> Автор – аспирант кафедры технологии металлов и ремонта

2. Исследуемые виды и операции номерных ТО форвардеров «Komatsu» 840.4, предусмотренные за наработку 1000 моточасов, приведены в таблице 3. На основании результатов проведенного исследования можно сформулировать следующие выводы:

1. Разница в значениях продолжительности и трудоемкости указывает на то, что в ходе выполнения операций технического обслуживания форвардеров были задействованы несколько исполнителей – один/два механика (в зависимости от вида ТО) и оператор форвардера.

2. Располагая значениями продолжительности и трудоемкости технического обслуживания ЛЗМ, как важнейшими показателями эксплуатационной технологичности, становится возможным проведение комплексной сравнительной оценки разных машин с точки зрения их приспособленности к эффективному обслуживанию.

3. Полученные результаты такого исследования могут быть полезны как организациям, эксплуатирующим лесозаготовительную технику, так и дилерским пунктам, осуществляющим продажу и сервисное обслуживание этой техники.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Питухин А. В. Повышение эксплуатационной технологичности лесозаготовительных машин: Монография / А. В. Питухин, В. Н. Шиловский, И. Г. Скобцов, В. А. Кяльвийнен. – Петрозаводск: Петропресс, 2012. – 240 с.
2. Кяльвийнен В. А. Исследование продолжительности и трудоемкости технического обслуживания лесозаготовительных машин / В.А. Кяльвийнен // Материалы третьей республиканской научно-практической конференции «Повышение эффективности лесного комплекса республики Карелия». – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2012. – С. 20–22.
3. Шиловский В. Н. Экспериментальная оценка организации технического обслуживания и ремонта лесозаготовительных машин / В. Н. Шиловский, Г. Ю. Гольштейн, В. А. Кяльвийнен // Ученые записки Петрозаводского государственного университета: Серия «Естественные и технические науки». – 2012. – № 4 (125). – С. 93–95.
4. Жуков М. П. Методические указания по оценке приспособленности оборудования, применяемого в лесной промышленности, к техническому обслуживанию и диагностике / М. П. Жуков, А. С. Минков. – М.: Химки, 1983. – 30 с.

Таблица 1

Данные наблюдений за выполнением  $TO_{250}$ ,  $TO_{500}$  и  $TO_{1000}$  моточасов

Вид ТО (число исполнителей)	Наименование исследуемого параметра	Марка и серийный номер форвардера		
		Komatsu 8400041520	Komatsu 8400041546	Komatsu 8400041555
$TO_{250}$ (2)	Продолжительность, час	1,1	0,933	1,2
	Трудоемкость, чел.-час	1,617	1,467	1,683
$TO_{500}$ (3)	Продолжительность, час	0,7	0,783	0,75
	Трудоемкость, чел.-час	1,7	1,75	1,783
$TO_{1000}$ (3)	Продолжительность, час	1,05	1,117	1,1
	Трудоемкость, чел.-час	3	3,317	3,3

Примечание. В таблице приводятся *оперативные* значения продолжительности и трудоемкости ТО форвардеров

Таблица 2

Результаты статистической обработки данных наблюдений за проведением  $TO_{250}$ ,  $TO_{500}$  и  $TO_{1000}$  моточасов

Наименование исследуемого параметра	Среднее арифметическое	Среднее квадратическое отклонение	Ошибка среднего арифметического	Коэффициент вариации, %	Показатель точности, %	Вероятность результата
Продолжительность $TO_{250}$ , ч	1,078	0,136	0,079	12,6	7,3	0,683
Трудоемкость $TO_{250}$ , чел.-ч	1,589	0,112	0,065	7	4,1	
Продолжительность $TO_{500}$ , ч	0,744	0,045	0,026	6	3,5	0,683
Трудоемкость $TO_{500}$ , чел.-ч	1,744	0,045	0,026	2,6	1,5	
Продолжительность $TO_{1000}$ , ч	1,089	0,039	0,023	3,6	2,1	0,683
Трудоемкость $TO_{1000}$ , чел.-ч	3,206	0,177	0,102	5,5	3,2	

Таблица 3

## Исследуемые виды и операции номерных ТО форвардеров

ТО № 1 через 250 моточасов ( $TO_{250}$ )	ТО № 2 через 500 моточасов ( $TO_{500}$ )	ТО № 3 через 1000 моточасов ( $TO_{1000}$ )
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Замена масла в механизме поворота манипулятора</li> <li>2. Подтяжка и смазка горизонтального подшипника</li> <li>3. Смазка стабилизирующих цилиндров</li> <li>4. Смазка шарниров коника-решетки</li> <li>5. Смазка цепей манипулятора</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Замена моторного масла</li> <li>2. Замена масляного фильтра</li> <li>3. Замена топливного фильтра</li> <li>4. Замена предварительного фильтра</li> <li>5. Замена воздушного фильтра</li> <li>6. Замена фильтра-влажготделителя</li> <li>7. Замена фильтра насоса гидростата</li> <li>8. Замена сапуна гидробака</li> <li>9. Проверка уровня масла в коробке передач</li> <li>10. Проверка уровня масла в переднем мосту</li> <li>11. Проверка уровня масла в заднем мосту</li> <li>12. Проверка уровня масла в механизме поворота манипулятора</li> <li>13. Смазка крестовин кардана (шарнир рамы)</li> <li>14. Смазка подшипника кардана (шарнир рамы)</li> <li>15. Смазка шарнира скобы кабины</li> <li>16. Проверка уровня электролита аккумуляторов</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Замена воздушного фильтра</li> <li>2. Замена гидравлических фильтров</li> <li>3. Замена масла в коробке передач</li> <li>4. Проверка уровня и состояния масла в тандемах</li> <li>5. Смазка подшипников тандемов</li> <li>6. Замена масла в механизме поворота манипулятора</li> <li>7. Смазка крестовин кардана (передняя рама)</li> <li>8. Смазка крестовин кардана (задняя рама)</li> </ol>