

УДК 622.331.002.5

И.В. Горлов, А.Н. Болотов

ИНФОРМАЦИОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬЮ ТОРФЯНЫХ МАШИН

Предложен инновационный подход к эксплуатации машин торфяного комплекса с использованием информационных технологий на основе комплексной диагностики состояния объекта. Предложен оригинальный алгоритм расчёта параметров восстановления работоспособности, обеспечивающий наивысшую эффективность использования машин в сезон добычи и переработки торфа.

Ключевые слова: восстановление, ремонт, диагностика, алгоритм, информационные технологии.

В процессе эксплуатации машины для добычи и переработки торфа (МДПТ) подвергаются различным воздействиям, которые приводят к изменению параметров отдельных элементов и машины в целом. В результате всех воздействий машина с течением времени теряет работоспособность.

Для наиболее полной реализации ресурса, заложенного в конструкцию МДПТ, необходимо соблюдать технические условия по эксплуатации, своевременно диагностировать изменение выходных параметров машин в процессе работы и проводить работы по восстановлению работоспособности. При этом точное определение остаточного ресурса при проведении плановых мероприятий по обслуживанию и ремонту позволит исключить отказы машины на торфяных месторождениях в сезон добычи.

Система управления работоспособностью МДПТ реализуется с помощью алгоритма (рис. 1), который предусматривает создание базы данных, меняющихся в процессе работы для соответствующей машины по каждой диагностируемой системе.

В представленном алгоритме можно выбрать способ расчётов исходя из наличия информации в базе данных. При недостатке информации и отсутствии специальных диагностических средств выбирается **Статистический** способ, который основан на использовании традиционных методов определения периодичности и количества ТО и ремонтов.

В случае расчётов с использованием **Диагностирования** по отдельным сборочным единицам и узлам определяется значение контролируемого параметра N_{ij} , остаточный ресурс $t_{ост}$ и вырабатываются рекомендации по времени и объёму выполнения операций ТО и ремонта, а также устанавливается потребность обменного фонда для обеспечения агрегатного метода ремонта.

Если остаточный ресурс, по какой либо системе с контролируемым параметром N_{ij} , меньше периодичности ТО-1, то в большинстве случаев для МДПТ выгоднее провести ремонт до наступления предельного состояния во время текущего ТО, так как в этом случае не потребуется дополнительно останавливать машину на ремонт.

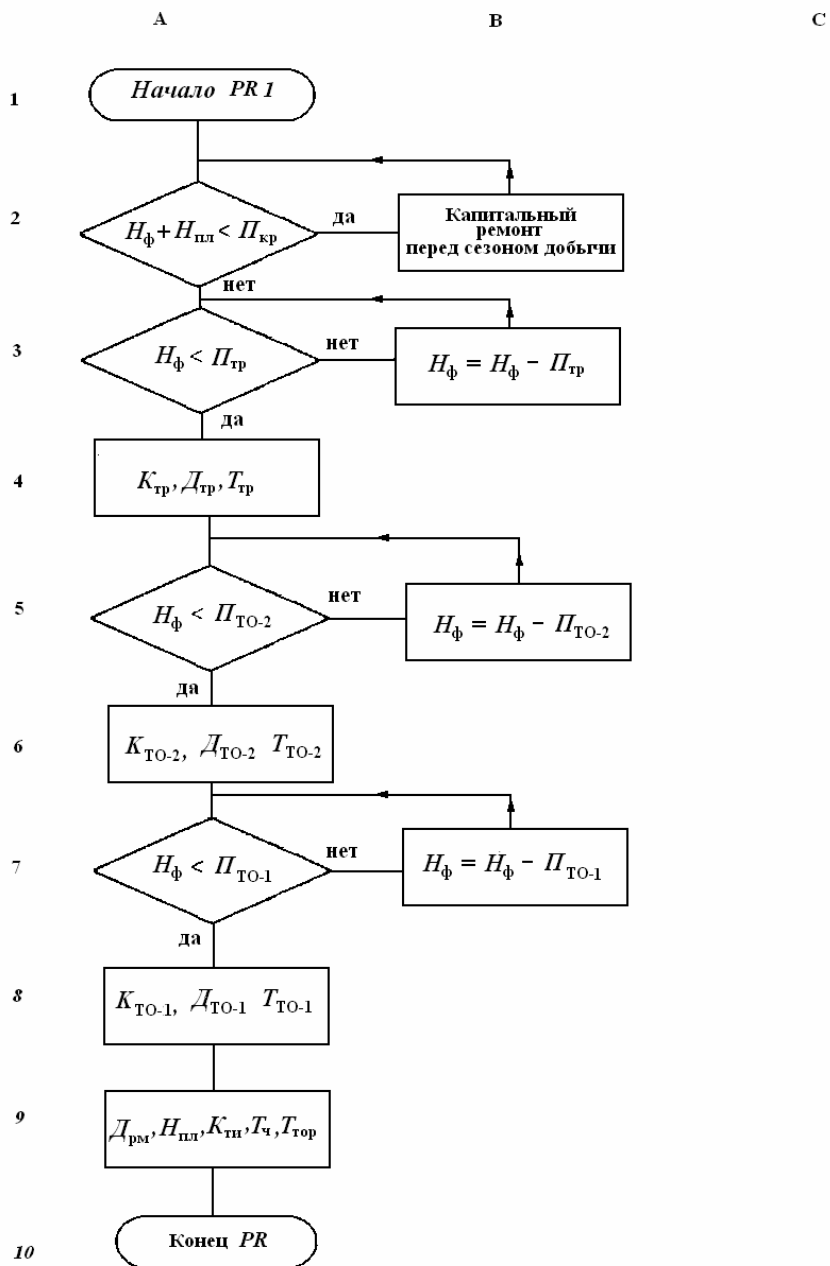


Рис. 1 (продолжение). Алгоритм поддержания работоспособности МДПТ

Для анализа потерь рассчитывается экономическая эффективность эксплуатации машины в случае ремонта во время текущего ТО \mathcal{E}_m и сравнивается с эконо-

мической эффективностью \mathcal{E}_k при проведении ремонта отдельно от ТО. По результатам сравнения принимается тот или иной вариант проведения работ.

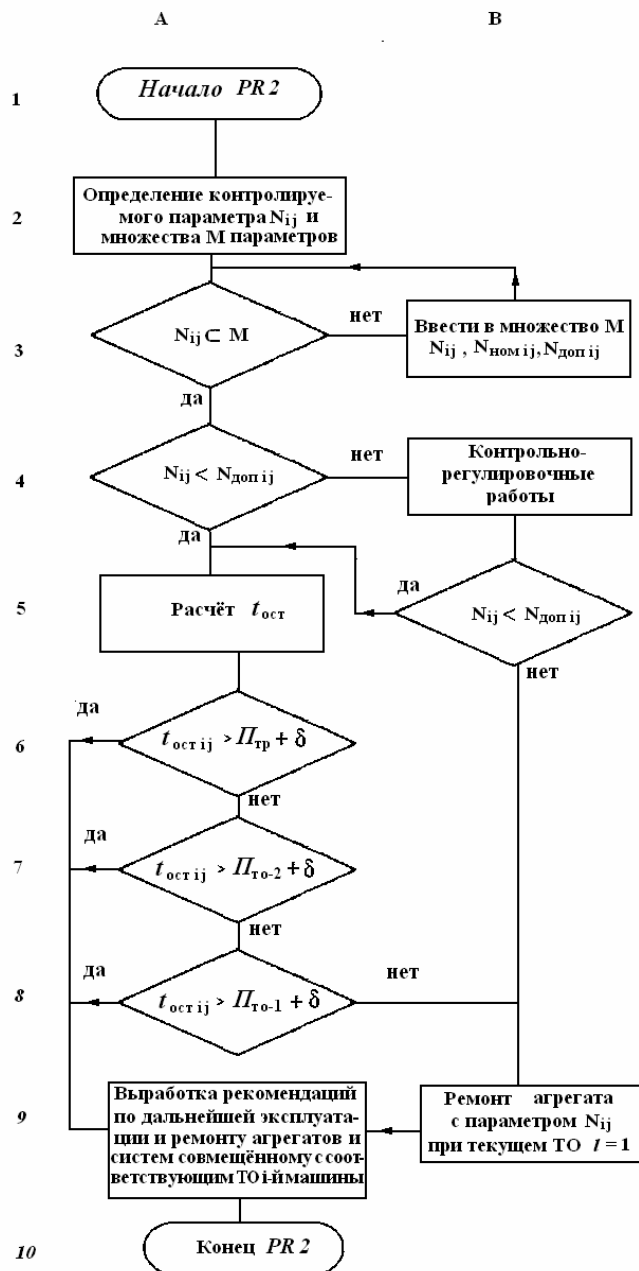


Рис. 1 (продолжение). Алгоритм поддержания работоспособности МДПТ

Выбор конкретного варианта обслуживания зависит от большого количества факторов (стоимости, трудоёмкости, статистики используемых решений, условий проведения работ, нали-

чия материалов и комплектующих и др.), поэтому блок выбора (A9, PR-2) показанный в алгоритме на рис.1 представляет собой справочный массив информации о ранее проведённых

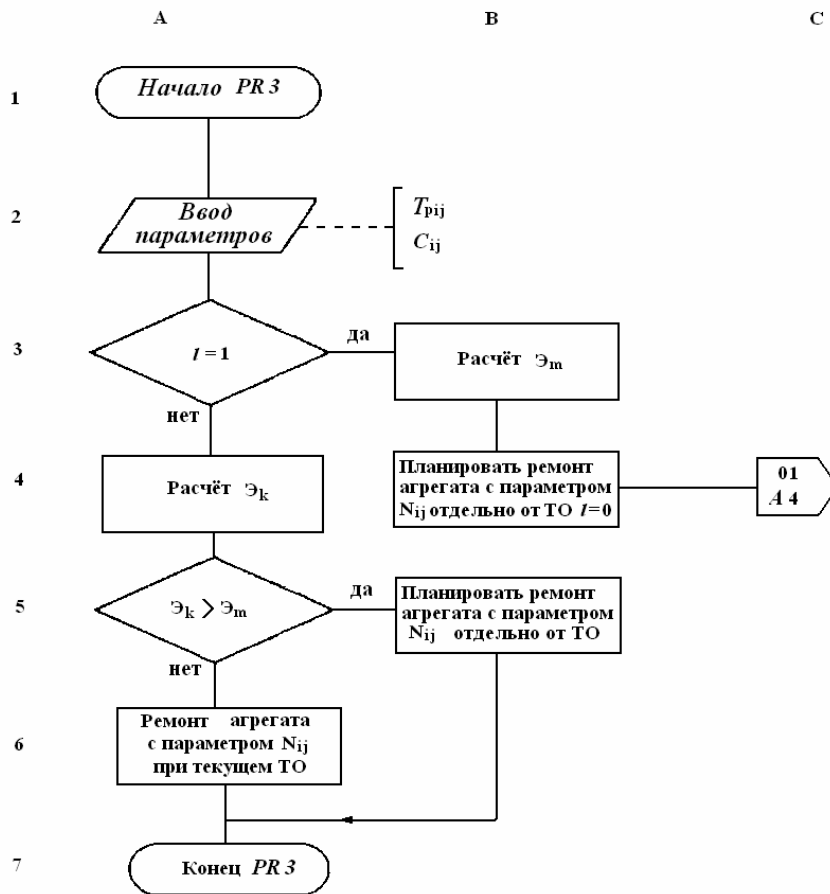


Рис. 1 (окончание). Алгоритм поддержания работоспособности МДПТ: $K_{тпi}$ и H_{pi} — комплексный показатель надёжности — коэффициент технического использования и наработка фактическая за предшествующий сезон; $K_{см}$ — коэффициент сменности машины; $T_{чфi}$ — количество часов фактического рабочего времени за предыдущий сезон; $K_{п}$ — коэффициент перехода от количества часов рабочего времени машины к наработке по показаниям счетчика в моточасах; $H_{фi}$ — фактическая наработка с начала эксплуатации i -й машины; D_p — количество дней нахождения машины в ремонте и ТО; D_k — календарное количество дней в году; $D_{п}$ — количество дней простоев в году без учета простоев в ТО и Р; $T_{ч}$ — расчетное количество часов рабочего времени машины на планируемый сезон; $H_{пл}$ — плановая наработка машины на сезон в моточасах; $K_{кр}, K_{тр}, K_{то-2}, K_{то-1}$ — расчетное количество ремонтов и обслуживаний на планируемый год; $D_{тр}, D_{то-2}, D_{то-1}$ — количество дней простоев в ремонтах и обслуживаниях в планируемом сезоне; $T_{кр}, T_{тр}, T_{то-2}, T_{то-1}$ — трудоемкость ремонтов и обслуживания в планируемом году; $P_{кр}, P_{тр}, P_{то-2}, P_{то-1}$ — периодичность проведения ремонтов и обслуживаний; $D_{рм}$ — суммарное количество дней простоев в обслуживаниях и ремонтах в планируемом сезоне; $T_{тор}$ — суммарная трудоемкость ремонтов и обслуживаний в планируемом году; $D_{тор}$ — суммарное количество дней ремонтов, обслуживаний и диагностики в планируемом сезоне; N_{ij} — текущее значение j -го контролируемого параметра i -машины; $t_{ост}$ — остаточный ресурс, соответствующий N_{ij} ; $N_{допij}$ — допустимое значение j -го контролируемого параметра; $H_{ф+1i}$ — показания счетчика моточасов с начала эксплуатации на конец планируемого сезона (на начало следующего сезона); $T_d, T_{то}, T_p$ — трудоемкость диагностики, обслуживания и ремонтов соответственно; $D_{торд}$ — число дней простоев при выполнении предыдущих операций

ремонтах со статистическими данными о параметрах работ, надёжности и др.

После выбора варианта проведения работ по системе контролируемой N_{ij} параметром, проводится цикл расчётов по системе с N_{ij+1} контролируемым параметром. Расчёты продолжают до момента пока будут проверены все N_{ij} параметры ($j = j_{\max}$).

По результатам расчётов определяется необходимое количество и содержание ТО и ремонтов в наиболее оптимальном сочетании в течение сезона добычи торфа с рекомендациями по проведению капитального ремонта после окончания сезонных работ.

Задача информатизации данного направления включает в себя несколько этапов реализации.

На первом этапе необходимо создать программный продукт обеспечивающий хранение и первичную переработку информации о состоянии машин находящихся на балансе предприятия, наличии средств восстановления ресурса и планов реализации ТО и ремонтов.

Программный продукт должен включать в себя несколько элементов:

- информативный интерфейс с возможностью настройки оператором,
- базу данных с системой управления, в которой должны храниться массивы рабочей информации с возможностью редактирования, как по наполнению, так и по структуре,

— блок переработки информации, построенный на основе специальных алгоритмов состав и свойства которых можно модифицировать.

На втором этапе происходит наполнение информационной базы, её оптимизация. Элементами второго этапа являются:

- массивы информации о состоянии парка по группам машин,
- справочные данные о возможных путях восстановления работоспособности МДПТ,
- информация о планах реализации ТО и ремонтов, и средств для реализации этих планов.

На третьем этапе разрабатывается экспертная модель, которая поможет специалисту по эксплуатации МДПТ принимать наиболее оптимальные решения в процессе эксплуатации машин с максимальной экономической эффективностью.

Таким образом, реализация инновационной системы восстановления работоспособности МДПТ позволит эксплуатировать торфяные машины в сезон добычи и переработки с максимальной эффективностью даже в условиях нехватки опытных кадров. Это наиболее актуально в нашем регионе, где в настоящее время нехватка высококвалифицированных специалистов существенно снижает эффективность торфяной индустрии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Максименко А.Н. Диагностика строительных, дорожных и подъёмно-транспортных машин: учеб. пособие / Максименко А.Н., Антипенко Г.Л., Лягушев Г.С.; «БХВ-Петербург», С-Пб, 2008. — 302 с.

2. Канарчук Ф.Д. Восстановление автомобильных деталей. Технология и оборудование / Ф.Д. Канарчук, А.Д. Чигринец, О.Л. Голяк, П.М. Шоцкий. М.: Транспорт, 1995. 303 с. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Горлов Игорь Васильевич — кандидат технических наук, доцент, gorloviv@yandex.ru,
Болотов Александр Николаевич — доктор технических наук, профессор,
Тверской государственный технический университет.