

ISSN (Print) 2616-6844  
ISSN (Online) 2663-1318

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

# ХАБАРШЫСЫ

---

## ВЕСТНИК

Евразийского национального  
университета имени Л.Н. Гумилева

## BULLETIN

of L.N. Gumilyov  
Eurasian National University

**ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР** сериясы

**THE TECHNICAL SCIENCES and TECHNOLOGY Series**

Серия **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**№ 2(131)/2020**

1995 жылдан бастап шығады

Founded in 1995

Издается с 1995 года

Жылына 4 рет шығады

Published 4 times a year

Выходит 4 раза в год

Нұр-Сұлтан, 2020

Nur-Sultan, 2020

Нур-Султан, 2020

Бас редакторы **Мерзадинова Г.Т.**  
т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан  
Бас редактордың орынбасары **Жусупбеков А.Ж.**  
т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан  
Бас редактордың орынбасары **Тогизбаева Б.Б.**  
т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан  
Бас редактордың орынбасары **Сарсембаев Б.К.**  
т.ғ.к., доцент, Назарбаев университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

**Редакция алқасы**

<b>Акира Хасегава</b>	проф., Хачинохе технологиялық институты, Хачинохе, Жапония
<b>Акитоши Мочизуки</b>	проф., Токусима Университеті, Токусима, Жапония
<b>Базарбаев Д.О.</b>	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
<b>Байдабеков А.К.</b>	т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
<b>Дер Вэн Чанг</b>	проф., Тамкан Университеті, Тайбэй, Тайвань
<b>Жардемов Б.Б.</b>	т.ғ.д., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
<b>Жумагулов М.Г.</b>	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
<b>Йошинори Ивасаки</b>	проф., Геологиялық зерттеулер институты, Осака, Жапония
<b>Калякин В.Н.</b>	проф., Делавэр Университеті, Ньюарк, АҚШ
<b>Тулбекова А.С.</b>	проф., Токио Университеті, Токия, Жапония
<b>Тадатсугу Танака</b>	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
<b>Хое Линг</b>	проф. Колумбия Университеті, Нью-Йорк, АҚШ
<b>Утепов Е.Б.</b>	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
<b>Чекаева Р.У.</b>	а.к., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
<b>Шахмов Ж.А.</b>	PhD, доцент., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
<b>Юн Чул Шин</b>	проф., Инчон ұлттық университеті, Инчон, Оңтүстік Корея

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Сәтбаев к-сі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 402 б.  
Тел: +7 (7172) 709-500 (ішкі 31-428). E-mail: [vest\\_techsci@enu.kz](mailto:vest_techsci@enu.kz)

*Жауапты хатшы, компьютерде беттеген: А. Нұрболат*

**Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы.**

**ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР сериясы**

Меншіктенуші: ҚР БЖҒМ «Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» ШЖҚ РМК

Мерзімділігі: жылына 4 рет

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінде 27.03.2018 ж.

№16991 -ж тіркеу куәлігімен тіркелген

Басуға 07.06.2020 ж. қол қойылды.

Тиражы: 25 дана

Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Қажымұқан к-сі 12/1

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Тел: +7 (7172)709-500 (ішкі 31-428). Сайт: <http://bultech.enu.kz>

*Editor-in-Chief **Gulnara Merzadinova***  
*Prof., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan*  
*Deputy Editor-in-Chief **Askar Zhussupbekov***  
*Prof., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan*  
*Deputy Editor-in-Chief **Baglan Togzibayeva***  
*Prof., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan*  
*Deputy Editor-in-Chief **Bayandy Sarsembayev***  
*Assoc. Prof., Nazarbayev University, Nur-Sultan, Kazakhstan*

**Editorial board**

<b>Akira Hasegawa</b>	Prof., Hachinohe Institute of Thechnology, Hachinohe, Japan
<b>Akitoshi Mochizuki</b>	Prof., University of Tokushima, Tokushima, Japan
<b>Daniyar Bazarbayev</b>	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
<b>Auez Baydabekov</b>	Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
<b>Rahima Chekaeva</b>	Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
<b>Der Wen Chang</b>	Prof., Tamkang University, Taipei, Taiwan (ROC)
<b>Eun Chul Shin</b>	Prof., Incheon National University, Incheon, South Korea
<b>Hoe Ling</b>	Prof., Columbia University, New York, USA
<b>Viktor Kaliakin</b>	Prof., University of Delaware, Newark, Delaware, USA
<b>Zhanbolat Shakhmov</b>	Assoc.Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
<b>Tadatsugu Tanaka</b>	Prof., University of Tokyo, Tokyo, Japan
<b>Assel Tulebekova</b>	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
<b>Yelbek Utepov</b>	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
<b>Yoshinori Iwasaki</b>	Prof., Geo Research Institute, Osaka, Japan
<b>Bolat Zardemov</b>	Doctor of Engineering, L.N. Gumilyov ENU, NurSultan, Kazakhstan
<b>Mihail Zhumagulov</b>	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Editorial address: 2, Satpayev str., of. 402, L.N. Gumilyov Eurasian National University,  
Nur-Sultan, Kazakhstan, 010008

Tel.: +7 (7172) 709-500 (ext. 31-428), E-mail: [vest\\_techsci@enu.kz](mailto:vest_techsci@enu.kz)

*Responsible secretary, computer layout: Aizhan Nurbolat*

**Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University.**

**TECHNICAL SCIENCES and TECHNOLOGY Series**

Owner: Republican State Enterprise in the capacity of economic conduct «L.N. Gumilyov Eurasian National University» Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Periodicity: 4 times a year

Registered by the Ministry of Information and Communication of the Republic of Kazakhstan

Registration certificate №16991-ж from 27.03.2018. Signed in print 07.06.2020.

Circulation: 25 copies

Address of Printing Office: 12/1 Kazhimukan str., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan 010008

Tel: +7 (7172) 709-500 (ext.31-428). Website: <http://bultech.enu.kz>

Главный редактор **Мерзудинова Г.Т.**  
д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан  
Зам. главного редактора **Жусупбеков А.Ж.**  
д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан  
Зам. главного редактора **Тогизбаева Б.Б.**  
д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан  
Зам. главного редактора **Сарсембаев Б.К.**  
к.т.н., доцент, Назарбаев университет, Нур-Султан, Казахстан

**Редакционная коллегия**

<b>Акира Хасегава</b>	проф., Технологический институт Хачинохе, Хачинохе, Япония
<b>Акитоши Мо- чизуки</b>	проф., Университет Токусима, Токусима, Япония
<b>Базарбаев Д.О.</b>	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
<b>Байдабеков А.К.</b>	д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
<b>Дер Вэн Чанг</b>	проф., Тамканский Университет, Тайбэй, Тайвань
<b>Жардемев Б.Б.</b>	д.т.н., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
<b>Жумагулов М.Г.</b>	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
<b>Йошинори Ивасаки</b>	проф., Институт геологических исследований, Осака, Япония
<b>Калякин В.Н.</b>	проф., Делаверский Университет, Ньюарк, США
<b>Тадатсугу Танака</b>	проф., Токийский Университет, Токио, Япония
<b>Тулбекова А.С.</b>	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
<b>Хое Линг</b>	проф., Колумбийский университет, Нью-Йорк, США
<b>Утепов Е.Б.</b>	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
<b>Чекаева Р.У.</b>	к.а., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
<b>Шахмов Ж.А.</b>	PhD, доцент, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
<b>Юн Чул Шин</b>	проф., Инчхонский национальный университет, Инчхон, Южная Корея

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, каб. 402  
Тел: +7(7172) 709-500 (вн. 31-428). E-mail: [vest\\_techsci@enu.kz](mailto:vest_techsci@enu.kz)

Ответственный секретарь, компьютерная верстка: А. Нурболат

**Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева.**

**Серия ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

Собственник: РГП на ПХВ «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева» МОН РК

Периодичность: 4 раза в год

Зарегистрирован Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Регистрационное свидетельство №16991-ж от 27.03.2018 г. Подписано в печать 07.06.2020 г.

Тираж: 25 экземпляров. Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Кажимукана, 12/1,

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева

Тел.: +7(7172)709-500 (вн.31-428). Сайт: <http://bultech.enu.kz>

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Абдрасилова Г.С., Туякаева А.К., Козбагарова Н.Ж.</i> Изучение агропромышленной архитектуры с элементами энерго эффективных технологий: опыт факультета архитектуры КазГАСА	8
<i>Байхожаева Б.У., Жайманова Ы.Т.</i> Разработка рекомендаций к построению риск – ориентированной модели государственного контроля за соблюдением требований технических регламентов Таможенного союза	14
<i>Балабекова К.Г., Тогизбаев Б.К.</i> Анализ прочности поршня в Solid Works Simulation	22
<i>Бекбасаров И.И., Атенев Е.И.</i> Сопротивляемость моделей свай с уширениями ствола на горизонтальную и выдергивающую нагрузки	27
<i>Бисакаев С.Г., Бекеева С.А., Джумагулова Н.Г.</i> Степень профессионального риска работников строительной организации в зависимости от условий труда	39
<i>Жумабеков А.Т., Айдарханова А.Н.</i> Анализ неисправностей рулевого управления легкового автомобиля	45
<i>Кабикенов С.Ж., Исабаев М.С., Мухаметжанова А.С.</i> Городской транспорт в развивающихся странах за пределами мегаполисов	52
<i>Казиева Г.Д., Абжанова А.Е., Есекеева М.Ж., Сагнаева С.К., Сембина Г.К.</i> Инструментальная платформа OLAP анализа данных экологического мониторинга	66
<i>Канаев А.Т., Ахмедьянов А.У., Киргизбаева К.Ж., Косанова И.М.</i> Определение физико-механических характеристик плазменно-закаленной колесной стали методом наноиндентирования	78
<i>Кенжебаев К.Ж.</i> Индивидуальная программа учета простоев локомотивов ТЭ33А на внеплановых ремонтах как инструмент для анализа ремонтпригодности	87
<i>Крыкбаев М.М., Шедреева И.Б., Тлешова А.С.</i> Практическая реализация эффекта самоадаптации в решетке Брэгга, показывающая отрицательный наклон характеристики	94
<i>Оразбаев Б.Б., Зинагабденова Д.Р., Н.А.</i> Программный комплекс «Автоматизированная система управления сбора данных и учета газа»	101
<i>Садыкова С.Ш., Молдалиева Г.Т.</i> Современные принципы формирования архитектуры эко-ферм	112
<i>Сулеев Д.К., Утепов Е.Б., Буришуква Г.А., Карменов К.К.</i> Исследование легированных литых сплавов с наноструктурным покрытием, обладающих повышенными демпфирующими свойствами	121
<i>Сулейменов Т.Б., Жомартов Р.А.</i> Модернизация технологии обработки поездов при смене колеи на границе КНР/РК	131

К.Ж. Кенжебаев  
Казахская академия транспорта и коммуникации им. М. Тынышпаева,  
Алматы, Казахстан  
(E-mail: kareke@rambler.ru)

### **Индивидуальная программа учета простоев локомотивов ТЭЗЗА на внеплановых ремонтах как инструмент для анализа ремонтпригодности**

**Аннотация.** В процессе ремонтных работ на подвижном составе, помимо ведения учета неисправностей и отказов, возникших в период эксплуатации, необходимо вести учет простоев локомотивов для последующего анализа ремонтпригодности изделий. Локомотивы серии ТЭЗЗА, эксплуатирующиеся в Республике Казахстан, требуют значительного внимания в плане отслеживания простоев на внеплановых ремонтах систем, агрегатов и деталей. Одним из вариантов сбора и учета информации является индивидуальная программа учета простоев локомотивов. Сбор и учет предлагается вести для каждой конкретной машины для последующего анализа ремонтпригодности всего парка однотипных машин.

**Ключевые слова:** подвижной состав, надежность, ремонтпригодность, жизненный цикл, техническое обслуживание и ремонт, технологический процесс ремонта, изделие, агрегат, система.

**DOI:** <https://doi.org/10.32523/2616-68-36-2020-131-2-87-93>

**Введение.** Сбор статистических данных о надежности подвижного состава в течение всего жизненного цикла необходимо проводить для последующего их анализа и получения выходных данных, которые будут способствовать:

- совершенствованию конструкции локомотивов, доработки технологии их изготовления;
- корректировке существующих правил и методов эксплуатации и ремонта;
- более точному контролю показателей надежности.

Основными задачами сбора и обработки статистической информации являются:

- 1) установление технологических и конструктивных недостатков деталей, агрегатов и систем локомотива, снижающих его надежность;
- 2) выявление недостатков в организации ремонта и эксплуатации;
- 3) выявление основных элементов и агрегатов, в наибольшей степени лимитирующих надежность подвижного состава;
- 4) уточнения по опыту эксплуатации и ремонту предельных состояний изделий;
- 5) получение точных данных по нормам расхода запасных частей;
- 6) оценка эффективности мероприятий по повышению надежности изделий, если таковые проводились.

Анализ вопроса ремонтпригодности локомотивов. Подвижной состав включает в себя системы, агрегаты, детали, приборы – все они относятся к группам изделий, которые

обслуживаются и являются ремонтпригодными. В каждое такое изделие заложена своя, определенная конструктором, степень надёжности.

Остановимся на одной из ключевых характеристик, показывающей надёжность изделия – ремонтпригодность.

Понятие «ремонтпригодность» можно представить, как заложенное на этапе проектирования свойство объекта, показывающее его приспособленность к предупреждению возникновения отказов, обнаружению и устранению выявленных отказов и неисправностей при помощи технического обслуживания и ремонта [1].

Следует отметить, что существует понятие «оперативная продолжительность восстановления изделия» - это время простоя, оно включает в себя:

- время по обнаружению отказа или неисправности;
- время по выявлению причин отказа;
- время, затраченное на заказ и доставку запасных частей;
- непосредственное время по устранению отказа с использованием запасных частей.

Время простоя напрямую зависит от ремонтпригодности изделия и времени, затрачиваемого на проведение операций по ремонту.

В целом технологический процесс ремонта — это строго выработанная стратегия выполнения ремонтных работ. Один из путей сокращения времени ремонтных работ – это сокращение времени простоя на ремонте. Для этого в условиях предприятий собраны группы специалистов, осуществляющих планирование ремонтных работ с использованием новых аналитических методов и современного программного обеспечения [2]. Общепринятым требованием является незамедлительное проведение ремонта по причине того, что отказ или неисправность может повлечь за собой целую цепь неблагоприятных событий. Впоследствии причиной этого могут быть дополнительные повреждения, износ и дефекты.

Современный технологический процесс ремонта локомотива — это совокупность технических средств и методов производства ремонтных работ, процедуры выполнения технических операций, обеспечивающие высокое качество выполнения ремонта, сбалансированные нормы простоя локомотива в ремонте и рациональное использование рабочей силы и материалов. Для наглядности технологические процессы технического обслуживания и ремонта локомотива представляются в форме графиков технологического процесса. Данные графики несут полную информацию о перечне ремонтных работ, начале и окончании работ, последовательности и параллельности выполнения работ, необходимом количестве исполнителей, трудоемкости в человеко-часах и общей продолжительности выполнения работ.

При разработке графика технологического процесса ремонта локомотива следующие элементы требуют особого внимания:

- объем ремонтных работ обязан соответствовать требованиям по данному ремонту и не должен иметь исключений по работам;
- варианты и пути выполнения несколько ремонтных операций одновременно;
- использование технологического оборудования и специальной оснастки с максимальной загрузкой;
- каждая ремонтная операция должна выполняться минимальным количеством специалистов;
- операции должны быть строго последовательными с отсутствиями простоев между ними.

Непрерывное улучшение технологических процессов ремонта локомотивов способствует как минимум сбалансированному времени простоя и как максимум общему сокращению времени простоя в ремонте, что в свою очередь ведет к повышению качества ремонта.

Ежегодно отделы планирования на предприятиях разрабатывают общие сетевые графики технологических процессов для всех принятых видов ремонта на все серии локомотивов, находящихся в эксплуатации. Особое внимание уделяется особенностям эксплуатации в



различных регионах, для чего соответствующее депо вносит необходимые поправки в сетевые графики.

А для технологических процессов ремонта отдельных узлов и агрегатов локомотива оформляются карты технологических процессов. Данные узлы и агрегаты локомотива относятся к категории деталей с ограниченным ресурсом. Их ремонт можно спланировать, так как они имеют строго лимитированные ресурсы. Если рассматривать карты технологического процесса как ремонтную документацию со строгой номенклатурой, то они включают в себя:

- конструкторские чертежи узлов и агрегатов;
- технологическую спецификацию на материал;
- список всех операций и порядок их выполнения;
- основное и дополнительное оборудования, пономерные инструменты, необходимые для выполнения отдельных операций;
- нормы времени на выполнение каждой операции и требования к квалификации работников.

Следует отметить, что вышеуказанные графики технологических процессов ремонта составляются только для плановых ремонтов. Работы по отказам и неисправностям узлов, агрегатов, выявленным в процессе эксплуатации, относят к неплановым ремонтам. По неплановым ремонтам графики не составляются, происходит текущий процесс ремонта, который и показывает уровень ремонтпригодности изделия.

Ремонтпригодность является одним из свойств изделия, которое необходимо обслуживать и ремонтировать. Ремонтпригодность определяет надёжность изделия [3].

В свою очередь ремонтпригодность обладает рядом показателей. Одним из них является технологичность изделий. Технологичность показывает готовность изделия к эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту. Также следует учесть экономичность с позиции изготовления и сборки. Все вышеперечисленные моменты не должны нарушать требуемых показателей качества и точности.

Сущность отработки изделий на ремонтпригодность заключается в следующем:

- 1) уменьшение количества обслуживаний и ремонтов с улучшением показателей безотказности, долговечности и сохранности;
- 2) повышение технологичности изделий;
- 3) квалификация обслуживающего и ремонтного персонала должна соответствовать установленным требованиям.

Все эти условия достигаются выполнением и соблюдением требований стандартизации, унификации, преемственности технологических процессов технического обслуживания и ремонта конструктивно однотипных машин, контролепригодности, соблюдением принципов рационального расположения и расчленения сборочных единиц, приспособления изделия и составных частей для выполнения регулировочных работ, выполнением требований к транспортировке, хранению и так далее.

Повышение межремонтного ресурса, быстрое восстановление работоспособности изделия являются направляющими факторами для повышения ремонтпригодности.

Ремонтные депо ведут учет выполненных ремонтов на приписном парке локомотивов и представляют его в виде единого отчета, который не дает полной картины надежности подвижного состава [4]. Поэтому предлагается оформлять индивидуальную программу учета простоев локомотивов на внеплановых ремонтах. Данная программа будет содержать первоначальную информацию о локомотиве: серийный номер, пробег с начала эксплуатации и т.д. Далее будет информация по выявленным отказам и неисправностям с общим количеством за период времени. Затем представлены время нахождения на ремонтных работах и общий итог простоя на внеплановом ремонте.

Используя данную программу, контролирующие органы будут иметь возможность видеть фактическую надежность и соответствие ее требованиям стандарта. Это все возможно при



условии получения сведений о работе оборудования в реальных условиях эксплуатации. Для этого нужно проводить регулярный сбор информации о неисправностях и ремонте оборудования и проводить анализ ее достоверности.

Записи о неплановых ремонтах и неисправностях изделий должны содержать информацию, с использованием которой можно оценить и проанализировать надежность не только оборудования в целом, но и его отдельных элементов: узлов, агрегатов и деталей. Помимо этого, должна отражаться информация о режимах работы оборудования, внешних условиях их эксплуатации и т. д.

**Результаты.** Далее рассмотрим форму индивидуальной программы учета простоев локомотивов ТЭ33А на внеплановых ремонтах.

В таблицу 1 специалист по учету вносит ежемесячно наработку локомотива с начала эксплуатации.

Таблица 1

Наработка СНЭ в тыс.км/сут.(мес.)											
На 01.01. 20__г.	На 01.02. 20__г.	На 01.03. 20__г.	На 01.04. 20__г.	На 01.05. 20__г.	На 01.06. 20__г.	На 01.07. 20__г.	На 01.08. 20__г.	На 01.09. 20__г.	На 01.10. 20__г.	На 01.11. 20__г.	На 01.12. 20__г.

В таблице 2 приведены основные 12 групп элементов локомотива ТЭ33А, отслеживаемых при эксплуатации. В пустые ячейки вносится количество отказов и неисправностей по соответствующему месяцу и группе. В конце каждого месяца подводится итог.

Таблица 2

Количество отказов и неисправностей по группам													
месяц	Вспомогательное оборудование	Детали экипажной части	Электронное оборудова- ние	Дизельная группа	Тяговые электродвига- тели	Система охлаждения	Топливная система	Автотормозное оборудо- вание	Приборы безопасности	Система пожаротушения	Аккумуляторная батарея	Колесные пары	Итого за месяц
I													
II													
III													
IV													
V													
VI													
VII													
VIII													
IX													
X													
XI													
XII													

В таблицу 3 вносится время простоя на внеплановом ремонте по конкретной группе и дате выполнения ремонта. Данная таблица ведется для каждой из 12 групп, указанных на таблице 2.

Таблица 3

Наименование группы \_\_\_\_\_

Месяц	Время простоя на внеплановом ремонте (в часах)																															
	Числа месяца																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
I																																
II																																
III																																
IV																																
V																																
VI																																
VII																																
VIII																																
XI																																
X																																
XI																																
XII																																

Таблица 4 заполняется после анализа отказов и неисправностей, в нее вносятся данные по количеству внеплановых ремонтов локомотива ТЭЗЗА.

Таблица 4

Количество внеплановых ремонтов по группам													
месяц	Вспомогательное оборудование	Детали экипажной части	Электронное оборудование	Дизельная группа	Тяговые электродвигатели	Система охлаждения	Топливная система	Автотормозное оборудование	Приборы безопасности	Система пожаротушения	Аккумуляторная батарея	Колесные пары	Итого за месяц
I													
II													
III													
IV													
V													
VI													
VII													
VIII													
IX													
X													
XI													
XII													

**Выводы.** Проведенный анализ работы ремонтных организаций в области сбора статистических данных по простоям на внеплановых ремонтах подвижного состава показывает:

1. Эксплуатационные и ремонтные организации ведут учет данных по наработке подвижного состава, выполненным обслуживанием и ремонтам, но при тщательном рассмотрении их возникают вопросы достоверности и точности сбора и учета данных.

2. Одним из возможных решений вопроса достоверности сбора данных является ведение индивидуальной программы учета отказов и неисправностей.

3. Ведение такого типа документа как индивидуальная программа позволит наглядно видеть текущее состояние каждого локомотива и открывает возможность провести анализ надежности на всем парке однотипных локомотивов.

#### Список литературы

1. Вознюк В.Н. Надежность тепловозов. – Москва: Транспорт – 1991. – 159 с.
2. Галкин В.Г., Парамзин В.П., Четвергов В.А. Надежность тягового подвижного состава. – Москва: Транспорт – 1981. – 184 с.
3. Горский А.В., Воробьев А.А. Ремонтпригодность подвижного состава. – Москва: МИИТ – 2001. – 96 с.
4. Данковцев В.Т, Киселев В.И., Четвергов В.А. Техническое обслуживание и ремонт локомотивов. – Москва: ГОУ «УМЦ ЖДТ» – 2007. – 558 с.

#### Қ.Ж. Кенжебаев

*М. Тынышпаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан*

#### ТЭ33А локомотивтерінің жоспардан тыс жөндеуге жарамдылығын талдау құралы ретінде тоқтап қалуын есептеудің жеке бағдарламасы

**Аңдатпа.** Жылжымалы құрамды пайдалану процесінде жарамдылық көрсеткіштерін одан әрі талдау үшін барлық ақаулар мен істен шығулардың есебін жүргізу қажет. Олар жөндеуге жарамдылық көрсеткіші болып табылады. Қазақстан Республикасында пайдаланылатын ТЭ33А сериялы жаңа локомотивтер жүйелерін, агрегаттар жұмысының жарамдылығын қадағалау жоспары айтарлықтай назар аударуды талап етеді. Ақпаратты жинау және есепке алу нұсқаларының бірі Локомотивтің ақаулықтары мен істен шығуын есепке алудың жеке бағдарламасы болып табылады. Жинақтауды және есепке алуды әрбір нақты машина үшін, кейіннен бір типті машиналардың бүкіл паркінің жөндеу жарамдылығына талдау жасау үшін жүргізу ұсынылады.

**Түйін сөздер:** Жылжымалы құрамның беріктігі, төзімділік көрсеткіштері, жөндеуге жарамдылығы, техникалық қызмет көрсету және жөндеу, жөндеудің технологиялық процесі, бұйым, агрегат, жүйе.

#### K.Zh. Kenzhebayev

*M. Tynyshpaev Kazakh Academy of Transport and Communications, Almaty, Kazakhstan*

#### Individual program of accounting for faults and failures as a tool for analyzing the maintainability of the locomotive

**Abstract:** During the operation of rolling stock, it is necessary to keep records of all faults and failures for the subsequent analysis of reliability indicators. One of them is an indicator of maintainability. The new locomotives of the TE33A series, operating in the Republic of Kazakhstan, require considerable attention in terms of tracking the reliability of the systems and units. One of the options for collecting and recording information is an individual program for recording faults and locomotive failures. It is proposed to collect and record for each particular machine for subsequent analysis of the maintainability of the entire fleet of machines of the same type.

**Keywords:** Reliability of rolling stock, reliability indicators, maintainability, maintenance and repair, technological process of repair, product, unit, system.

#### References

1. Voznyuk V.N. Nadezhnost teplovozov [Reliability of locomotives] (Transport, Moscow, 1991, 159 p).
2. Galkin V.G., Paramzin V.P., Chetvergov V.A. Nadezhnost tyagovogo podvizhnogo sostava [The reliability of the rolling stock] (Transport, M, 1981, 184p).
3. Gorsky A.V., Vorobyev A.A. Remontoprignodnost podvizhnogo sostava [Maintainability rolling stock] (МИИТ, Moscow, 2001, 96 p).
4. Dankovtsev V.T., Kiselev V.I., Chetvergov V.A. Tehnicheskoe obsluzhivanie i remont locomotivov [Maintenance and repair of locomotives] ("UMC ZDT", Moscow, 2007, 558 p).

#### Сведения об авторах:

**Кенжебаев К.Ж.** – докторант кафедры «Подвижной состав», Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, ул. Шевченко, 97, Алматы, Казахстан.

**Kenzhebayev K.Zh.** – PhD student of the Department of Rolling Stock, M.Tynyshpaev Kazakh Academy of Transport and Communications, Shevchenko str. 97, Almaty, Kazakhstan.

*Поступила в редакцию 18.07.19.*