

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Борисов Е.А., Кадермятова Д.Ш., Лобынцева О.А. Обслуживания запасных частей на АТП // Академия педагогических идей «Новация». – 2017. – № 12 (декабрь). – АРТ 186-эл. – 0,2 п. л. – URL: <http://akademnova.ru/page/875548>

РУБРИКА: ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 629.7.084

Борисов Евгений Алексеевич

Студент

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С.

Тургенева»

г. Орел, Российская Федерация

zhenya.bor2009@yandex.ru

Кадермятова Джамиля Шаяровна

Студентка

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С.

Тургенева»

г. Орел, Российская Федерация

kadermyatova1994@bk.ru

Лобынцева Ольга Алексеевна

Студентка

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С.

Тургенева»

г. Орел, Российская Федерация

olgalob000@yandex.ru

ОБСЛУЖИВАНИЯ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ НА АТП

Аннотация: работе анализируются значения продолжительности пребывания деталей, узлов и агрегатов в очереди на обслуживание с целью минимизации нежелательных последствий в виде простоев подвижного состава пассажирского автотранспортного предприятия.

Ключевые слова: обслуживание, вероятность, ожидание, пропускная способность.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Borisov Evgeny Alekseevich

Student

FSBEI "Orenburg state University named after I. S. Turgenev"

Orel, Russian Federation

zhenya.bor2009@yandex.ru

Kudermetova Jamila Charovna

Student

FSBEI "Orenburg state University named after I. S. Turgenev"

Orel, Russian Federation

kadermyatova1994@bk.ru

Lobyntseva Olga

Student

FSBEI "Orenburg state University named after I. S. Turgenev"

Orel, Russian Federation

olgalob000@yandex.ru

UPS SERVICE PARTS ON ATP

Abstract: The work analyzes the values of the length of stay of parts, assemblies and units in the queue for the service to minimize adverse consequences in the form of downtime of rolling stock passenger motor transport enterprise.

Keywords: maintenance, probability, expectation, bandwidth.

Системой массового обслуживания (СМО), применительно к пассажирскому автотранспортному предприятию (АТП), называется система, в которую в случайные моменты времени поступают заявки на обслуживание. При этом поступившие заявки обслуживаются с помощью имеющихся в распоряжении АТП группы участков.

Основными условиями функционирования СМО являются соотношения между входящим потоком требований и абсолютной пропускной способностью системы $\omega > A$ или $\omega < A$. Показатели эффективности средств

обслуживания, с одной стороны, будут зависеть от величины входящего потока требований ω и его вариации, а с другой - от пропускной способности A и производительности средств обслуживания [1].

Процесс массового обслуживания деталей, узлов и агрегатов (ДУА) с ожиданием характеризуется тем, что входной и выходной потоки являются пуассоновскими с интенсивностью λ и μ соответственно [1]. Параллельно могут обслуживаться не более s ремонтных рабочих, ожидающих отремонтированные ДУА для последующей установки на автобусы.

На пассажирском АТП на величину входящего потока требований будут оказывать влияние такие факторы, как принятая система технического обслуживания (ТО) и ремонта; распределение работ между отдельными цехами и, в частности, участками; характеристики надежности автобусов; качество капитально отремонтированных автобусов и запасных частей; возрастная структура и разномарочность автобусного парка; условия эксплуатации, время года и др. Возрастная структура является одним из главных факторов, так как большая часть подвижного состава на АТП эксплуатируется за пределами нормы [2], что приводит к массовым отказам узлов и агрегатов. Принятая на предприятии система ТО и ремонта, а также организационная структура инженерно-технической службы (ИТС) рассматривает входящий поток требований как состоящий из отдельных потоков.

Абсолютная пропускная способность зависит от факторов, которые бывают двух видов: экстенсивные и интенсивные. К экстенсивным факторам можно отнести рост численности ремонтных рабочих без изменения их качественного состава, обеспеченности запасными частями, материалами и др. К интенсивным факторам относятся: сокращение потерь рабочего времени за счет совершенствования управления; повышение квалификации

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

ремонтных рабочих; уровень механизации процессов технического обслуживания и текущего ремонта (ТО и ТР) и др.

Абсолютная пропускная способность:

$$A = \sum_{i=1}^k \mu_i \cdot n_i \quad (1)$$

где $\mu_i = 1 / tД$ - интенсивность i -го технического воздействия; n_i - количество постов обслуживания i -го вида;

k - количество видов постов обслуживания.

Продолжительность технического воздействия является случайной величиной, зависит от большого числа факторов и определяется по выражению [1]:

$$t_{Д} = \frac{t \cdot k_M \cdot k_{Д} \cdot k_{ПР}}{T_{СМ} \cdot C \cdot P_{П} \cdot k_{КВ}} \quad (2)$$

где $T_{СМ}$ - продолжительность смены, ч;

C - количество смен;

$P_{П}$ - среднее число одновременно работающих на посту, чел.

Трудоемкость (t) технических воздействий зависит от типа, марки, модификации автобуса, пробега с начала эксплуатации, квалификации водителей, условий эксплуатации, принятой системы ТО и ремонта, организации и управления ИТС, состояния ПТБ, технологии выполнения и механизации работ.

Коэффициент, учитывающий изменение трудоемкости в зависимости от уровня механизации работ (k_M), зависит от уровня механизации работ, специализации участков по видам работ.

Коэффициент, учитывающий изменение трудоемкости при использовании диагностирования ($k_{Д}$), зависит от уровня внедрения в

технологический процесс ТО и ремонта диагностики и достоверности информации.

Коэффициент, учитывающий потери рабочего времени по организационным причинам ($k_{пр}$), зависит от организации и управления производством работ по ТО и ремонту, обеспеченности ремонтными рабочими, запасными частями, оборудованием. Коэффициент, учитывающий квалификацию ремонтных рабочих ($k_{кв}$), принимает во внимание различную производительность труда ремонтных рабочих в зависимости от их квалификации (разряда) и степени сложности выполняемых работ.

Для анализа полученных данных необходимо рассмотреть пример пассажирского автотранспортного предприятия, имеющего многоканальную систему массового обслуживания с ожиданием, с подвижным составом более 200 единиц.

Пассажирское автотранспортное предприятие с тремя участками (каналами) выполняет ремонт неисправных ДУА для парка автобусов. Поток неисправных ДУА, прибывающих в мастерскую предприятия, - пуассоновский и имеет различную интенсивность. Рассмотрим пример для коробок передач (КПП) с интенсивностью $\lambda = 1,1$ агрегата в сутки, среднее время ремонта одной

КПП распределено по показательному закону и равно $t = 0,5$ суток. Предположим, что другого участка на АТП нет, и, соответственно, очередь агрегатов, нуждающихся в обслуживании, может расти практически неограниченно, что негативным образом скажется на времени простоя автобусов из-за ожидания.

Необходимо вычислить следующие предельные значения вероятностных характеристик системы [3]:

Всероссийское СММ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

- вероятности состояний системы;
- среднее число заявок в очереди на обслуживание;
- среднее число находящихся в системе заявок;
- среднюю продолжительность пребывания заявки в очереди;
- среднюю продолжительность пребывания заявки в системе.

Для начала необходимо определить параметр потока обслуживаний.

$$\mu = \frac{1}{t} \quad (3)$$

Зная значения интенсивности и параметр потока обслуживаний, находим приведенную интенсивность потока заявок.

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad (4)$$

При этом $\lambda / \mu \cdot c$.

Поскольку $\lambda / \mu \cdot c < 1$, то очередь не растет безгранично и в системе наступает предельный стационарный режим работы.

Далее вычислим вероятности состояний системы:

Произведя суммирование вероятностей состояния системы, получим общую вероятность, которая будет являться вероятностью отсутствия очереди агрегатов, нуждающихся в обслуживании.

$$P_{от о} = P_0 + P_1 + P_2 + P_3 \quad (6)$$

Теперь определим среднее число заявок в очереди на обслуживание $L_q = \frac{c\rho}{(c-\rho)^2}$ и среднее число находящихся в системе заявок $L_s = L_q + \rho$.

Завершающим этапом является определение средней продолжительности пребывания агрегата в очереди на обслуживание $W_q =$

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

L_{λ^q} (сутки) и средней продолжительности пребывания агрегата в обслуживании (в системе) $W_s = W_q + \frac{1}{\mu}$ (сутки).

В таблице 1 приведены расчетные данные по всей номенклатуре деталей, узлов и агрегатов, хранящихся на складе АТП.

Как показывают данные таблицы 1, средняя продолжительность пребывания КПП в очереди на обслуживание около 16,8 часов, что объясняется большей трудоемкостью обслуживания агрегата.

Продолжительное ожидание в очереди, приводит, соответственно, к нежелательным последствиям на пассажирском автотранспортном предприятии в виде простоев подвижного состава.

Таблица 1 - Расчетные данные по всей номенклатуре запасных частей

Наименование	Вероятностные характеристики							
	μ	ρ	P_0	$P_{om o}$	L_q	L_s	W_q	W_s
1 Блок цилиндров	2,4	1,64	0,497	0,999	4,362	6,00	1,108	1,525
2 Головка блока цилиндров	3,4	0,97	0,304	0,991	0,685	1,66	0,208	0,502
3 КПП	2	0,55	0,162	0,798	0,22	0,77	0,2	0,7
4 Турбокомпрессор	4,4	0,5	0,152	0,764	0,194	0,694	0,088	0,315
5 Радиатор отопления	4	0,41	0,125	0,712	0,131	0,541	0,08	0,33
6 Водяной насос	10,2	0,43	0,131	0,714	0,172	0,602	0,039	0,137
7 ПГУ сцепления	4,8	0,23	0,071	0,363	0,036	0,266	0,033	0,538
8 Дифференциал	4	0,19	0,059	0,341	0,025	0,215	0,033	0,283
9 Радиатор охлаждения	8	0,25	0,081	0,402	0,039	0,289	0,02	0,145
10 Поршень	9,6	0,34	0,098	0,611	0,059	0,399	0,018	0,122
11 Топливный насос	12,1	0,18	0,051	0,322	0,022	0,202	0,01	0,093
12 Диск сцепления	11,7	0,15	0,04	0,309	0,016	0,166	0,009	0,095
Итого:	-	-	-	-	5,961	11,804	1,846	4,785

Итоговая продолжительность пребывания, деталей, узлов и агрегатов по 12 наименованиям в очереди к трём участкам, составит около 5 суток.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Список использованной литературы:

1. Кузнецов, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей / под ред. Е.С. Кузнецова. – М.: Транспорт, 2004. – 598с.
2. Булатов, С.В. Материально-техническое обеспечение, как важный фактор эффективности эксплуатации автомобильного транспорта / С.В. Булатов // Материалы X Межвуз. науч. конф. студ., магистр. и асп. “Развитие транспорта – основа прогресса экономики России”, Санкт-Петербург, СПбГЭУ, 2015. – С. 20-22.
3. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика, 2006. - С. 82-85.

Дата поступления в редакцию: 26.12.2017 г.

Опубликовано: 30.12.2017 г.

© Академия педагогических идей «Новация», электронный журнал, 2017

© Борисов Е.А., Кадермятова Д.Ш., Лобынцева О.А., 2017