

УДК 629.113.004.58

**ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЗАЦИИ ТЕКУЩЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
И РЕМОНТА АВТОБУСОВ НА ИХ НАДЕЖНОСТЬ**
**INFLUENCE OF MECHANIZATION OF ROUTINE MAINTENANCE
AND REPAIR OF BUSES ON ITS RELIABILITY**

Ивашко В.С., доктор технических наук, профессор;
Буйкус К.В., кандидат технических наук, доцент
(Белорусский национальный технический университет)
Пукалскас С., Римкус А.
(Вильнюсский технический университет им. Гедиминаса)

Ivashko V., Doctor of Technical Science, Professor;
Buikus K.V., Candidate of Technical Science, Associate Professor
(Belorussian National Technical University)
Pukalskas S., Rimkus A.
(Vilnius Gediminas Technical University)

Аннотация. *Исследовано влияние уровня механизации работ текущего обслуживания и ремонта автобусов на поток их отказов.*

Abstract. *Influence of level of mechanisation of works of routine maintenance and repair of buses on a flow of its failings is researched.*

Введение

Уровень развития пассажирского транспорта – один из важнейших признаков технологического прогресса и цивилизованности автотранспортной системы государства и является одной из важнейших экономических подсистем народного хозяйства страны.

Главная задача подсистемы технической эксплуатации автомобилей заключается в обеспечении транспортного процесса работоспособным подвижным составом при оптимальных трудовых и материальных затратах.

Совершенствование технической эксплуатации на пассажирском транспорте во многом зависит от состояния и уровня развития производства по обслуживанию и ремонту подвижного состава, проведения анализа и критической оценки существующего оборудования и приборов, применяемых при диагностировании, техническом обслуживании и ремонте автомобилей.

Методика

Сбор данных об отказах (заявок на ремонт) автобусов осуществлялся с помощью информационно-справочной системы (ISSR), которая помимо

сбора данных о надежности, позволяет просмотреть уже собранную и представленную в виде таблиц информацию о количестве ремонтов того или иного автобуса за определенный период из общего числа ремонтов за этот период, а также просмотреть число ремонтов по гаражному номеру автобуса за весь период эксплуатации.

Исходные данные по надежности собирались из заявок на ремонт по основным системам автобуса их базы данных ISSR по каждому периоду. Непосредственно вся информация о заявках на ремонт узлов и агрегатов автобусов в целом в автобусном парке систематизирована с помощью компьютерных программ.

Основная часть

Перед началом проведения работ по механизации технологических процессов ТР особую важность имеет оценка конечных результатов механизации, то есть ее влияние на показатели деятельности АТП. Не менее важно иметь такую оценку при решении вопроса об оптимальном уровне механизации того или иного технологического процесса.

Определение уровней механизации работ по текущему ремонту на АТП позволяет определить наиболее эффективные направления механизации, выявить зоны и участки с наибольшим использованием ручного труда, разработать комплекс мероприятий по повышению уровней механизации.

Расчет уровней механизации на АТП производится с использованием «Методики укрупненного определения уровня механизации производственных процессов автотранспортных предприятий».

В соответствии с методикой выполнение работ по ТР может производиться тремя способами, механизированным, механизировано-ручным и ручным.

Примером механизированного способа производства на АТП является применение металлообрабатывающих и деревообрабатывающих станков, кузнечно-прессового оборудования, конвейеров для перемещения автомобилей электротельферов, кран-балок и кранов-штабелеров, механизированных подъемников для вывешивания автомобилей, диагностических стендов, механизированных моечных установок, шиномонтажных стендов и т.п. Сюда же относятся работы по контролю и управлению автоматическими установками и поточными линиями, например автоматической линией мойки легковых автомобилей. К механизированному способу производства не относятся связанные с использованием и применением нагревательного оборудования (кузнечные горны, электропечи сушильные камеры), сварочного оборудования, окрасочных камер.

К механизировано-ручному способу производства относятся работы, выполняемые с применением механизированного инструмента, приборов и

аппаратуры, когда механизмируются отдельные, наиболее трудоемкие, операции с сохранением значительной доли ручного труда. При этом рабочий осуществляет доставку инструмента к месту выполнения операций, его наладку и подключение.

Примером механизированно-ручного способа производства могут служить установки для ручной (шланговой) мойки автомобилей, маслораздаточное оборудование, электро- и пневмогайковерты, контрольно-измерительные приборы, пневматические окрасочные пистолеты, воздухо-раздаточные колонки и т. п.

К ручному способу производства относятся работы, выполняемые при помощи простейших орудий труда: молотка, отвертки, напильника, гаечного ключа, ручной дрели, а также работы, выполняемые при помощи приспособлений и устройств, приводимых в действие мускульной силой человека (съёмники, домкраты, краны и другое оборудование, не имеющее приводов от специального источника энергии).

К выполняющим работу механизированным или механизированно-ручным способом следует относить рабочих, использующих один или несколько видов оборудования в течение смены.

Общее время использования оборудования составлять не менее 30% рабочего времени, в противном случае их следует относить к рабочим, выполняющим работу ручным способом.

Уровень механизации производственных процессов па АТП определяется двумя показателями – степенью охвата рабочих механизированным трудом и долей механизированного труда в общих трудовых затратах.

Степень охвата рабочих механизированным трудом C определяется по формуле

$$C = C_m + C_{mr}, \quad (1)$$

где C_m , C_{mr} – процент рабочих в данном подразделении предприятия, выполняющих работу соответственно механизированным и механизированно-ручным способом.

$$C_m = \frac{P_m}{P_m + P_{mr} + P_r} \cdot 100, \quad (2)$$

где P_m , P_{mr} , P_r – число рабочих в данном подразделении предприятия, выполняющих работу соответственно механизированным, механизированно-ручным и ручным способом, чел.

$$C_{mr} = \frac{P_{mr}}{P_m + P_{mr} + P_r} \cdot 100. \quad (3)$$

Общая доля механизированного труда в общих трудовых затратах определяется формулой

$$Y_T = Y_M + Y_{MP}, \quad (4)$$

где Y_M , Y_{MP} – доля механизированного труда в общих трудовых затратах в данном подразделении предприятия соответственно при механизированном, механизировано-ручном способах производства, %;

$$Y_M = \frac{P_{M1} \cdot K_1 + P_{M2} \cdot K_2 + \dots + P_{Mn} \cdot K_n}{P} \cdot 100, \quad (5)$$

где P_{M1} , P_{M2} , ..., P_{Mn} – число рабочих в данном подразделении предприятия, выполняющих работу механизированным способом, чел.;

K_1 , K_1 , ..., K_n – коэффициенты механизации оборудования, которое используют соответствующие рабочие.

Степень охвата рабочих механизированным трудом в целом по предприятию определяется из соотношения:

$$C' = \frac{P'_M + P'_{MP}}{P'} \cdot 100, \quad (6)$$

где P'_M , P'_{MP} – общее число рабочих на предприятии, выполняющих работу соответственно механизированным и механизировано-ручным способом чел.

Суммарная доля механизированного труда в общих трудовых затратах в целом по предприятию определяется по следующей формуле:

$$Y_T = Y_M + Y_{MP}, \quad (7)$$

где Y_M , Y_{MP} – суммарная доля механизированного труда в общих трудовых затратах, в целом по предприятию соответственно при механизированном, механизировано-ручных способах производства, %;

Подготовка исходных данных для расчета показателей уровня механизации является важнейшим моментом расчетов, так как от их полноты и качества в большей мере зависит достоверность и точность проводимого расчета.

В состав исходных данных входят численность производственных и вспомогательных рабочих, перечень оборудования, применяемого при механизированном и механизировано-ручных способах производства, числовые значения коэффициентов механизации оборудования и механизированного инструмента.

Оценка уровня механизации работ по текущему ремонту являющаяся одним из главных направлений технического прогресса.

Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производственных процессов ТР автомобилей на АТП базируется на совместном анализе технологических операций ТР подвижного состава и оборудования, используемого в этих операциях.

Для оценки совершенствования технологического оборудования применено понятие звенности машин Z , рассматриваемое как количество производственных функций человека, заменяемых машинами.

Состояние механизации оценивается двумя показателями:

– уровнем механизации $У$, определяющий долю трудоемкости механизированных и автоматизированных операций в общих трудозатратах

$$У = \frac{T_M}{T_C} \cdot 100\%; \quad (8)$$

где T_M – трудоемкость механизированных операций;

T_C – общая трудоемкость технологического процесса.

– степенью механизации C , определяющую долю операций, выполняемых с применением определенного механизированного и автоматизированного оборудования, в общем числе всех операций при условии их полной автоматизации

$$C = \frac{\sum_{Z=1}^4 Z \cdot m_Z}{Z_{\max} \cdot H} \cdot 100\%; \quad (9)$$

где Z – звенность оборудования в данной операции;

m_Z – количество операций в технологическом процессе с одинаковой звенностью оборудования;

Z_{\max} – максимальная звенность оборудования, применяемого в работах ТО и ТР автомобилей, равна 4;

H – общее количество операций данного технологического процесса.

Степень охвата рабочих механизированным трудом $C_M = 15\%$; степень охвата рабочих механизировано-ручным трудом $C_{MP} = 56\%$; степень охвата рабочих механизированным трудом $C = 71\%$.

Общая доля механизированного труда в общих трудозатратах $У_M = 0,58\%$.

Суммарная доля механизированного труда в общих трудозатратах в данном подразделении $У_T = 14,30\%$.

Расчет показателей механизации производится по обязательному перечню наиболее важных и трудоемких технологических процессов, что обеспечивает высокую степень сравнимости результатов обследований на разных предприятиях. При таком подходе исключается влияние случайных факторов, таких как колебание суточной программы, количество и расстановка исполнителей и т.д. С учетом этих качеств нового подхода в оценке уровня механизации возникает возможность проводить сравнительный

анализ не только между различными предприятиями, но и с какими-то базовыми значениями, отражающими определенный уровень развития производственно-технической базы автотранспортных предприятий, выраженный точными значениями.

Сравнительный анализ результатов расчета степени охвата рабочих механизированным трудом и общая доля механизированного труда в общих трудозатратах представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ результатов расчета показателей уровня механизации подразделений текущего ремонта

Наименование подразделения	Степени охвата рабочих механизированным трудом (С), %			Общая доля механизированного труда в общих трудозатратах (У), %		
	до	после	max	до	после	max
Зона ТР	61	74	85	14,30	20,10	38
Агрегатное	65	78	90	15,55	26,16	45
Моторное	65	78	90	10,95	21,79	45
Топливное	62	76	92	15,87	21,83	46
Электроцех	62	72	88	22,25	28,55	41
Пневмоотделение	62	76	85	27,73	33,97	43
Кузовное	68	79	85	18,28	24,80	46
Кузнечно-медницкое	56	56	80	20,07	23,80	41
Аккумуляторное	23	56	75	5,87	13,10	40
Цех по ремонту отопителей	40	40	75	26,9	30,50	35
Шиномонтажное	62	76	90	9,73	19,29	47
Обойное	40	40	75	23,75	29,10	37
Малярное	56	56	90	31,97	32,40	51
Общее по парку	55,54	65,92	85	19,48	26,57	43
Процент увеличения	10,38		–	7,09		–

Заключение

Сравнивая значения расчетных уровней механизации можно сделать вывод, что для повышения механизации демонтажно-монтажных, разборочно-сборочных и ремонтных работ в подразделениях текущего ремонта необходимо применять более прогрессивное оборудование, оснастку и инструмент. Сравнивая данные по отказам автобусов, выполненные с уровнем доли механизированного труда 19 % и с уровнем 26 % количество заявок на ремонт сократилось от 5 до 9 процентов в зависимости от года эксплуатации транспортного средства.

Литература

1. Современные технологии эксплуатации и технического обслуживания автомобилей и автобусов / К.В. Буйкус [и др.]; под общ. ред. В.С. Ивашко. – Минск: Экоперспектива, 2016. – 366 с.

2. Оборудование технического обслуживания автотранспортных средств: учебное пособие / В.С. Ивашко [и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2016. – 368 с.

УДК 629.113.004.58

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСАДОЧНЫХ ОТВЕРСТИЙ В ДЕТАЛЯХ ТИПА «КОРПУС» RESEARCH OF METHODS OF RESTORATION OF THE SEATING HOLES IN A DETAILS SUCH AS «BODY»

Ивашко В.С., доктор технических наук, профессор;
Буйкус К.В., кандидат технических наук, доцент
(Белорусский национальный технический университет)

Ivashko V., Doctor of Technical Science, Professor;
Buikus K.V., Candidate of Technical Science, Associate Professor
(Belorussian National Technical University)

Аннотация. *Исследована эффективность основных методов восстановления посадочных отверстий в корпусных деталях.*

Abstract. *The efficiency of the main methods of restoration of seating holes in the body details.*

Введение

Доля корпусных деталей в общей совокупности всех отказов составляет около 15 %. Во время эксплуатации рабочие поверхности деталей изнашиваются от воздействия ударных и знакопеременных нагрузок, сил трения, разрушающего воздействия окружающей среды, фреттинг-коррозии, а также подвергаются короблению от внутренних напряжений.

Наибольшая повторяемость дефектов характерна для посадочных отверстий под подшипники. Коэффициенты повторяемости доходит до 0,85. При этом коэффициент восстановления корпусов в процессе капитального ремонта составляют 0,4–0,8.

Устранение этих дефектов представляет основную сложность технологического процесса восстановления корпусных деталей. В результате из-