

Научная статья
УДК 629.08 : 357.3

Перспективы модернизации подвижных ремонтных комплексов

Павел Николаевич Квасов¹, Ольга Юрьевна Улитич², Михаил Игоревич Сартаков³

^{1,2,3}Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),
Москва, Россия

¹kpn120709@gmail.com

²ulutol@mail.ru

³hotkeyoff@gmail.com

Аннотация. В статье впервые рассмотрены отличительные особенности назначения, характеристики состава и основного производственного оборудования подвижной автомобильной ремонтной мастерской ПАРМ-1АМ. Показаны преимущества ПАРМ-1АМ по составу и возможностям ремонта и эвакуации, раскрыты ее основные характеристики в части производственного оборудования мастерской, в сопоставлении с подвижной автомобильной ремонтной мастерской ПАРМ-1М. Рассматриваются составные части ПАРМ-1АМ, из которых можно выделить МРС-АМ2, МРМ-М4, МТО-АМ2, МТП-А2М, АТ-1М и другое оборудование. Приведены изменения ПАРМ-1АМ по сравнению с ПАРМ-1М. Сделан вывод о том, что современные подвижные ремонтные комплексы позволяют выполнить ремонт различной сложности за небольшие промежутки времени. Статья рекомендована для военных специалистов, а также для всех, интересующихся современными методами военной подготовки и разработки техники, а также работой ремонтных комплексов.

Ключевые слова: подвижная автомобильная ремонтная мастерская, автомобильная техника, военная техника.

Для цитирования: Квасов П.Н., Улитич О.Ю., Сартаков М.И. Перспективы модернизации подвижных ремонтных комплексов // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. 2023. №3 (37).

Original article

Trends in the development of mobile repair complexes

Pavel N. Kvasov¹, Olga Yu. Ulitich², Mikhail I. Sartakov³

^{1,2,3}Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI),
Moscow, Russia

¹kpn120709@gmail.com

²ulutol@mail.ru

³hotkeyoff@gmail.com

Abstract. In this article for the first time discusses the distinctive features of the purpose, characteristics, composition and main production equipment of the mobile automotive repair shop PARM-1AM. The advantages of the PARM-1AM in terms of composition and possibilities for repair and evacuation are shown, its main characteristics in terms of the workshop's production equipment are revealed, in comparison with the mobile automotive repair shop PARM-1M. The components of PARM-1AM are considered, from which MRS-AM2, MRM-M4, MTO-AM2, MTP-A2M, AT-1M and other equipment can be distinguished. The changes of PARM-1AM in comparison with PARM-1M are given. It is concluded that modern mobile repair complexes allow performing repairs of varying complexity in short periods of time. The article is recommended for military specialists, as well as for anyone interested in modern methods of military training and development of equipment, as well as the work of repair complexes.

Keywords: mobile automobile repair shop, automotive equipment, military technics.

For citation: Kvasov P.N., Ulitich O.Yu., Sartakov M.I. Trends in the development of mobile repair complexes. *Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura*. 2023. №3 (37).

Введение

С учетом развития автомобильной техники остро встает вопрос поддержания её в работоспособном состоянии. Часто автомобильная техника используется на большом удалении от стационарных ремонтных предприятий, поэтому развитие подвижных ремонтных комплексов будет играть огромное значение в качественном и быстром восстановлении неработоспособных автомобилей [1].

Для проведения широкого перечня работ по ремонту автомобильной техники различной сложности в полевых условиях требуются специальные комплексы, которые представляют собой не просто выездной автомобиль технической помощи, а фактически разворачиваемой на месте проведения ремонтных операций полноценной базы, что способствует совершенствованию организации технологических процессов ремонта любой сложности. Например, в полевых условиях активно используются подвижные автомобильные ремонтные мастерские нового поколения ПАРМ-1АМ, которые пришли на смену ПАРМ-1М 1980 года выпуска.

Целью работы является исследование состава, состояния и способов использования технических средств ремонта и восстановления автомобильной техники.

Особенности модернизированной подвижной автомобильной ремонтной мастерской

Подвижная автомобильная ремонтная мастерская ПАРМ-1АМ предназначена для выполнения текущего ремонта и технического обслуживания автомобилей многоцелевого и обще-транспортного назначения марок УАЗ, ГАЗ, ЗИЛ, Урал, КАМАЗ, КрАЗ, МАЗ в полевых условиях. ПАРМ-1М предназначалась только для текущего ремонта автомобилей [2, 3, 4].

В состав ПАРМ-1АМ входит широкий перечень оборудования: мастерская ремонтно-слесарная МРС-АМ2, мастерская ремонтно-механическая МРМ-М4, мастерская технического обслуживания МТО-АМ2, машина технической помощи МТП-А2М, транспортный автомобиль АТ-1М, транспортный прицеп ПТ-1М, прицеп универсальный сварочный агрегат УСА-М2 [2, 3].

Анализируя комплектность, можно увидеть, что в состав ПАРМ-1АМ наряду с используемыми ранее мастерскими МРМ и МРС вошла мастерская МТО-АМ2, специальный автомобиль ЗИЛ-131 с кран-стела-двуногой, заменен на машину технической помощи МТП-А2М для производства грузоподъемных, эвакуационных работ. Для перевозки технологического оборудования производственных палаток используется транспортный автомобиль АТ-1М с прицепом ПТ-1М. Переоснащение коснулось бензиновой электростанции по зарядке аккумуляторных батарей ЭСБ-4-ВЗ-1, которую заменили устройством зарядно-разрядным ЗР-4,0-50А-60В в мастерских МРС и МТО, а сварочный агрегат 6120 заменен на современный универсальный сварочный агрегат УСА-М2, который позволяет выполнять больше сварочных операций [2, 3, 4].

Базовые шасси в мастерских заменили с ЗИЛ-131 на Урал-43203 (Урал-4320) в ПАРМ-1АМ.1 или КАМАЗ-5350 (4310) в ПАРМ-1АМ.2, что позволило заметно увеличить подвижность модернизированных ремонтных комплексов, их проходимость и маневренность, и перейти от бензина к дизельному топливу [8, 9, 10].

Модернизация подвижных ремонтных комплексов привела к изменению основных характеристик ПАРМ-1АМ по сравнению с ПАРМ-1М [2, 3, 4]:

- количество единиц подвижного состава увеличилось с 5 до 8;
- количество ремонтников увеличилось с 9...11 до 15...17;
- производственные возможности увеличились с 6 до 10 текущих

ремонтов;

- площадь для развертывания мастерской не изменилась 800 м²;
- количество палаток увеличилось с 2 шт. ПР-20 до 4 шт.

(ПРМ-20 – 2 шт., ПР-20 – 2 шт.);

- количество навесов мастерских увеличилось с 1 до 3;
- количество постов увеличилось с 9 до 14;
- количество рабочих мест увеличилось с 12 до 36;
- количество одновременно ремонтируемых машин увеличилось с трех

до пяти;

- грузоподъемность кран-стрелы увеличили с 1,5 до 2 тонн;
- установили кран на МТП-А2М грузоподъемностью до 4 тонн;
- для загрузки тяжелого имущества установили кран-укосины на МРС-

АМ и МТО-АМ грузоподъемностью 200 кг;

- время развертывания осталось до 50 минут;
- время свертывания уменьшилось с 55 до 35 минут.

Схема развертывания постов подвижного ремонтного комплекса ПАРМ-1АМ на местности показана на рис. 1 и включает в свой состав [2, 3]:

- 1 – пост дозиметрического и химического контроля;
- 2 – пост мойки и специальной обработки машин;
- 3 – пост технического обслуживания и текущего ремонта;
- 4 – пост технической диагностики;
- 5 – пост ремонта камер и шин;
- 6 – пост ремонта радиаторов;
- 7 – пост ремонта кабин;
- 8 – пост электросварочных работ;
- 9 – пост текущего ремонта агрегатов;
- 10 – пост технического обслуживания и текущего ремонта;
- 11 – пост текущего ремонта машин;
- 12 – пост ремонта машин;
- 13 – пост газосварочных работ;
- 14 – пост кузнечных и правочных работ.

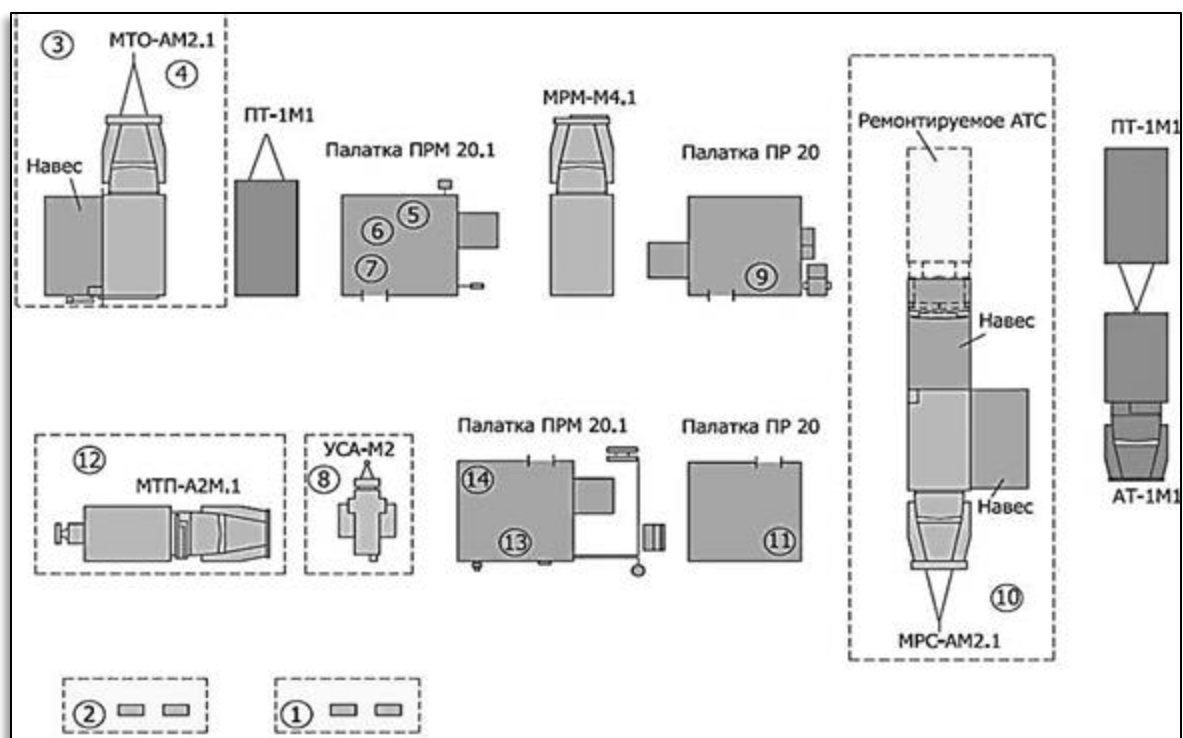


Рис. 1. Схема разворачивания постов производственного оборудования подвижной автомобильной ремонтной мастерской ПАРМ-1АМ на местности

Подвижные ремонтные комплексы ПАРМ-1АМ оснастили более современным и эффективным оборудованием.

Совершенствование оборудования комплекса ПАРМ-1АМ

На посту № 2 мойки и специальной обработки машин заменили бензиновую мотопомпу МП-800Б, на более надежную и мощную электрическую подвижную моечную установку высокого давления (ПМУ-ВД2), что позволило заметно увеличить производительность насоса до 10,3 л/мин, и давление подачи воды до 17 МПа [2, 4].

Для выполнения более сложных заточных сверлильных работ во всех трех мастерских установили более современные компактные заточные станки с вытяжкой ЗСВ-1 мощностью электродвигателя до 1,1 кВт, частотой вращения 2800 об/мин, вытяжная система улавливает не менее 90 % абразивно-металлической пыли и настольно сверлильные станки НС-16 с увеличенной разницей расстояния от шпинделя до стола 20...420 мм, большим диапазоном скоростей шпинделя 450, 710, 1400, 2500, 4500 об/мин [2, 3].

Мастерскую МРМ-М4 вместо громоздкого токарно-винторезного станка ИТ-1М, расположенного поперек кузова, оснастили современным более компактным токарно-винторезным станком облегченной модели ИТ-1Е массой 1330 кг, который установили вдоль кузова, что стало позволять выполнять больший комплекс токарно-винторезных работ деталей с диаметром до 400 мм, длиной до 1 метра [2, 3, 7].

В мастерских МТО-АМ и МРС-АМ вместо стендов для проверки форсунок М-13 установлен современный прибор для испытания и регулировки форсунок ДД-2110, это дало возможность более точно проверять форсунки дизельных двигателей на герметичность и качество распыления топлива, регулировать на давление впрыска, а универсальный крепеж позволил проводить испытания форсунок различных модификаций систем питания двигателя топливом [2, 3, 5, 6].

Вместо тяжелых сварочных преобразователей ПД-101 установили современные переносные сварочные инверторы АРК-250, массой до 8 кг, с более большим диапазоном регулирования сварочного тока от 10 до 180 А и интервалом диаметров используемых электродов от 1,5 до 5 мм, что позволило повысить мобильность проведения сварочных работ [2, 3, 5, 6].

Для более точного тестирования АКБ, комплекты аккумуляторщика оснастили электронными нагрузочно-диагностическими приборами Н-2001, который позволяет более надежно и точно определять степень заряда, наличия неисправности (короткое замыкание, обрыв цепи) аккумулятора, с номинальным напряжением 6, 12, 24 В с емкостью от 9 А-ч до 250 А-ч, проверять работоспособности стартера, генератора машин, а так же замера текущего напряжения в электроцепи от 3 В до 35 В. Эта модификация прибора отличается от предшественника более точным и морозостойким измерителем и двумя нагрузками с быстрым переключением.

Для ускоренного заряда АКБ в МТО-АМ и МРС-АМ установили многофункциональные зарядно-разрядные устройства ЗР-4,0-50А-60В с большим интервалом регулирования зарядно-разрядного тока от 1 до 50 А, который позволяет одновременно заряжать АКБ емкостью 44...45 А-ч – до 9 шт., емкостью 130...190 А-ч – до 2 шт. [2, 3, 5, 6].

Для обеспечения выгрузки (загрузки) тяжелого оборудования в МТО-АМ и МРС-АМ у двери кузова установили кран-укосины грузоподъемностью до 200 кг, что ранее предусмотрено не было. Для защиты выносного оборудования от атмосферных осадков установили по одному боковому навесу, а в МРС-АМ2 дополнительно задний торцевой навес [2, 3].

На посту № 5 ремонта камер и шин заменили электровулканизатор на современный более мощный и компактный марки «Гном» мощностью до 600 Вт, рабочей температурой до +140 С, усилием прижима 4300 Н, и увеличенной плитой нагревателя 102 на 184 мм, что позволило заметно увеличить спектр вулканизационных работ [2, 3].

Пост № 7 ремонта кабин оснастили новым гидравлическим приспособлением для правки кабин с рабочим усилием до 10 тонн [2, 3].

Пост № 13 газосварочных работ, отсутствовавший в ПАРМ-1М, оборудован новым газосварочным оборудованием, позволяющим проводить газовую сварку и резки металла [2, 3].

Посты № 9 текущего ремонта агрегатов, и № 11 текущего ремонта машин развернули в двух новых ремонтных палатках ПР-20, имеющих меняющийся по высоте проем въезда для ремонтируемых машин всех марок машин народно-хозяйственного назначения [2, 3].

Для автоматизации снятия и установки колес пост № 11 текущего ремонта машин укомплектовали универсальным электрическим гайковертом с крутящим моментом от 370 до 710 Нм и пределом установки головки по высоте от 355 до 805 мм, что заметно снизило время демонтажа колес машин различных марок [2, 3].

На более современном уровне осуществлено оборудование поста № 8 электросварочных работ, на котором сварочный агрегат 6120, заменен универсальным сварочным аппаратом УСА-М2, предназначенным для использования в качестве автономного источника питания постоянным током одного сварочного поста при выполнении ручной дуговой сварки, резки и наплавки металлов (ММА) штучными покрытыми электродами, механизированной сварки плавящимся электродом в среде защитных инертных или активных газов (MIG/MAG), либо с использованием самозащитной порошковой проволоки при комплектации агрегата соответствующим полуавтоматом [2, 3, 4].

Во всех мастерских заменили генераторные установки, что позволило перевести основное электроснабжение напряжением 380/220 вольт с частоты 400 Гц, на частоту 50 Гц, используемую во всех бытовых приборах, тем самым дав возможность использования оборудования ремонтных комплексов и в стационарных условиях.

Значительно увеличило эвакуационные и ремонтные возможности ПАРМ-1АМ введение в ее состав современной машины технической помощи МТП-А2М, предназначенной не только для проведения эвакуационных, грузоподъемных работ, но и для оказания технической помощи водителям в проведении текущего ремонта машин.

Заключение

Модернизация подвижных ремонтных комплексов обеспечит:

1. Повышение эффективности ремонта. Развитие технологий и усовершенствование оборудования позволяют значительно увеличить производительность ремонтных работ. Современное, автоматизированное оборудование позволяет выполнять работы с высокой скоростью и точностью, что очень важно в полевых условиях.
2. Улучшение качества ремонта. Современное оборудование способствует улучшению качества ремонтных работ. Это особенно важно для ремонта сложных механизмов, военной техники.
3. Снижение времени простоя. Благодаря более эффективным ремонтным процессам и улучшенному оборудованию, модернизация позволит сократить время, в течение которого механизм находится в ремонте.
4. Повышение безопасности. Новые технологии могут способствовать улучшению безопасности рабочих процессов. Автоматизация и удаленное управление могут уменьшить риски для операторов, сделать условия работы безопаснее.
5. Снижение операционных расходов. Современные ремонтные комплексы могут быть более эффективными в использовании ресурсов.

В результате предложенного анализа представляется возможным сформулировать вывод о том, что установка современной техники значительно увеличивает эффективность применения подвижных ремонтных комплексов. На современном этапе развития автомобильной техники подвижные ремонтные комплексы позволяют выполнить ремонт различной сложности за небольшие промежутки времени в полевых условиях.

Список источников

1. Карагодин, В.И. Ремонтпригодность машин: учебник / В.И. Карагодин. – М.: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2022. – 166 с. – ISBN 978-5-406-09318-4.
2. Федоров, И.В. Сравнительный анализ состава и возможности подвижных ремонтных мастерских МХ-м; ПРК-1М; ПАРМ-3А1; ПМ (тор) / И.В. Федоров, А.В. Дубовицкий, М.А. Котов // Специальная техника и технологии транспорта. – 2020. – № 6(44). – С. 135-143.
3. Добровольский, В.С. Восстановление автомобильной техники: Учебное пособие для студентов военных учебных центров автомобильного профиля / В.С. Добровольский, П.Н. Квасов, С.А. Абрамов. – М.: МАДИ, 2021. – 150 с.
4. Руководство по подвижным автомобильным ремонтным мастерским ПАРМ-1М (ПАРМ-1М4ОС). – 4-е издание. – М.: Военное издательство МО СССР, 1980. – 272 с.
5. Руководство по мастерским технического обслуживания МТО-АТ-М1, МТО-АТГ-М1 и МТО-4ОС-М1. – М.: Военное издательство МО СССР, 1986 г. – 296 с.
6. Руководство по ремонтно-слесарной мастерской (МРС-АТ). – 2-е издание. – М.: Военное издательство МО СССР, 1980. – 235 с.
7. Руководство по ремонтно-механической мастерской (МРМ). – М.: Военное издательство МО СССР. Москва 1980. – 78 с.
8. Устройство военной автомобильной техники / Е. Шекунов, Н. Максименко, И. Иванюк, А. Дудь. – М.: Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, 2017. – 316 с. – ISBN 978-5-7038-4410-6.
9. Тарукин, Е.М. Обзор грузовых автомобилей / Е.М. Тарукин // Вестник НГИЭИ. – 2013. – № 2(21). – С. 66-84.
10. Афонин, С. Автомобили ЗИЛ 130-131: ЗИЛ-130, ЗИЛ-13052, ЗИЛ-130В1, ЗИЛ-130Д, ЗИЛ-130Д1, ЗИЛ-130Г, ЗИЛ-ММЗ-555, ЗИЛ-ММЗ-554, ЗИЛ-ММЗ-4502, ЗИЛ-131, ЗИЛ-131А, ЗИЛ-131В / С. Афонин; С. Афонин. – Батайск, Ростовская обл. : Сверчок Ъ, 2010. – (Серия : Ремонт в дороге. Ремонт в гараже: практическое руководство). – ISBN 978-5-98842-126-9.

References

1. Karagodin, V.I. *Remontoprigrigodnost' mashin* (Maintainability of machines), Moscow, Progress, 2022, 166 p.
2. Fedorov I.V., Dubovickij A.V., Kotov M.A. *Special'naya tekhnika i tekhnologii transporta*, 2020, no. 6, pp. 135-143
3. Dobrovol'skij V.S., Kvasov P.N., Abramov S.A. *Vosstanovlenie avtomobil'noj tekhniki* (Restoration of automotive equipment), Moscow, Progress, 2021, 150 p.

4. *Rukovodstvo po podvizhnym avtomobil'nyim remontnym masterskim* (Manual for mobile car repair shops), Moscow, Progress, 1980, 272 p.
5. *Rukovodstvo po masterskim tekhnicheskogo obsluzhivaniya MTO-AT-M1, MTO-ATG-M1 i MTO-4OS-M1* (Manual for maintenance workshops MTO-AT-M1, MTO-ATG-M1 and MTO-4OS-M1), Moscow, Progress, 1980, 296 p.
6. *Rukovodstvo po remontno-slesarnoj masterskoj (MRS-AT)* (Manual for a repair and locksmith workshop (MRS-AT)), Moscow, Progress, 1980, 235 p.
7. *Rukovodstvo po remontno-mekhanicheskoy masterskoj (MRM)* (Manual for the repair and mechanical workshop (MRM)), Moscow, Progress, 2005, 78 p.
8. SHEkunov E., Maksimenko N., Ivanyuk I., Dud' A. *Ustrojstvo voennoj avtomobil'noj tekhniki* (The device of military vehicles), Moscow, Moskovskiy gosudarstvennyy tekhnicheskij universitet im. N.E. Bauman, 2017, 316 p.
9. Tarukin E.M. *Vestnik NGIEI*, 2013, no. 2, pp. 66-84
10. Afonin, S. *Avtomobili zil 130-131* (Zil 130-131 cars), Bataysk, Sverchok ", 2010, 211 p.

Рецензент: В.В. Гаевский, д-р техн. наук, проф., МАДИ

Информация об авторах

Квасов Павел Николаевич, ст. преподаватель, МАДИ.

Улитич Ольга Юрьевна, канд. техн. наук, доц., МАДИ.

Сартаков Михаил Игоревич, студент, МАДИ.

Information about the authors

Kvasov Pavel N., senior lecturer, MADI.

Ulitich Olga Yu., Ph.D., associate professor, MADI.

Sartakov Mikhail I., student, MADI.

Статья поступила в редакцию 08.09.2023; одобрена после рецензирования 15.09.2023; принята к публикации 19.09.2023.

The article was submitted 08.09.2023; approved after reviewing 15.09.2023; accepted for publication 19.09.2023.