

ИСТОРИЯ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ

С.А. Пьянков

канд. исторических наук,
старший научный сотрудник
Институт истории и археологии Уральского
отделения Российской академии наук
Екатеринбург, Российская Федерация

СЕРДЦЕ ДЛЯ «ЗАХАРА ИВАНОВИЧА»: ИЗ ИСТОРИИ ПРОИЗВОДСТВА ДВИГАТЕЛЕЙ НА УРАЛЬСКОМ АВТОМОБИЛЬНОМ ЗАВОДЕ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Статья посвящена истории производства двигателей на Уральском автомобильном заводе имени И.В. Сталина (УралЗИС), созданного в результате эвакуации Московского автомобильного завода имени И.В. Сталина. Отписано становление и развитие производства автомобильных двигателей на Урале в период Великой Отечественной войны. Рассмотрен процесс модернизации двигателя автомобиля ЗИС-5, представлены технические характеристики двигателей, изготовленных на УралЗИС. В заключении сделан вывод о том, что инженерам и рабочим нового завода удалось в кратчайшие сроки организовать производство высокотехнологичной продукции. Конструкторские решения и новые технологии изготовления деталей двигателей, заложенные и отработанные в годы Великой Отечественной войны, стали основой для послевоенного производства автомобильной техники.

Ключевые слова: История автомобильной промышленности, Великая Отечественная война, Уральский автомобильный завод имени И.В. Сталина, УралЗИС, А.С. Айзенберг, автомобильные двигатели, ЗИС-5, ЗИС-5М, ЗИС-МФ.

S.A. P'yankov

Cand. of Historical Sciences, Senior Researcher
Institute of History and Archeology Ural Branch
of the Russian Academy of Sciences
Ekaterinburg, Russian Federation

HEART FOR «ZAKHAR IVANOVICH»: FROM THE HISTORY OF ENGINE PRODUCTION AT THE URAL AUTOMOBILE PLANT DURING THE GREAT PATRIOTIC WAR

The article is devoted to the history of engine production at the Ural automobile plant named after I.V. Stalin (UralZIS), created as a result of the evacuation of the Moscow automobile plant named after I.V. Stalin. The article describes the formation and development of automobile engine production in the Urals during the great Patriotic war. The process of upgrading the engine of the ZIS-5 truck is considered, the technical characteristics of engines manufactured at UralZIS are presented. The conclusion states that the engineers and workers of the new plant managed to organize the production of high-tech products in the shortest possible time. Design solutions and new technologies for manufacturing engine parts, laid down and tested during the great Patriotic war, became the basis for the post-war production of automotive equipment.

Keywords: History of the automobile industry, Great Patriotic war, Ural automobile plant named after I.V. Stalin, UralZIS, A.S. Eisenberg, automobile engines, ZIS-5, ZIS-5M, ZIS-MF.

DOI: 10.25791/intstg.05.2020.1176

XX век по праву считается эпохой моторов. Наличие собственного автомобилестроения в стране являлось одним из неотъемлемых атрибутов технического и экономического развития. Массовый выпуск всех необходимых компонентов для производства собственных марок автомобилей могли себе позволить

лишь страны, обладавшие высоким уровнем развития промышленного производства.

Самым сложным и дорогим узлом в производстве автомобиля является двигатель. Именно от его технических характеристик во многом зависит, какой будет машина, насколько она будет надежной, мощной и динамичной.

Массовое производство отечественных автомобильных двигателей возникло далеко не сразу. Для создания поточного производства требовалось не только сконструировать удачную модель двигателя, но и отработать технологию его массового выпуска.

В отличие от развитых стран Запада, отечественное автомобилестроение вступило на путь массового производства со значительным отставанием, в 1930-е гг. [1, с. 93–108]. В условиях тех лет наиболее оправданным способом организации массового производства было заимствование готовых технологий двигателестроения, показавших свою состоятельность на практике.

Таким способом была решена проблема организации массового производства двигателей на Первом государственном автомобильном заводе «АМО», впоследствии получившем наименование Московского автомобильного завода имени И.В. Сталина.

При организации массового производства на ЗИС были заимствованы технологии американской автомобильной промышленности, которая в то время занимала лидирующие позиции в мире. В качестве базовой модели был выбран грузовой автомобиль фирмы «Autocar». На грузовые автомобили этой марки устанавливали двигатели компании «Hercules». Первые грузовики, собранные из американских машинокомплектов в СССР в 1930–1931 гг., получили наименование АМО-2, их грузоподъемность составляла 2,5 тонны. В 1931 г. на конвейере московского автозавода АМО-2 сменил АМО-3 – 2,5 тонный автомобиль, полностью собранный из деталей советского производства.

Необходимо отметить, что при локализации производства в СССР конструкция автомобиля подверглась переработке и модернизации. Все эти изменения были реализованы в автомобиле ЗИС-5, грузоподъемность которого была увеличена до 3-х тонн [2].

Наряду с другими агрегатами автомобиля, советскими инженерами был модернизирован двигатель. Его мощность была увеличена с 66 до 73 л.с. Повышение мощности было достигнуто за счет увеличения объема двигателя

с 4,88 до 5,55 л. Заявленная мощность двигателей Hercules-WXB, которые поставлялись из США в СССР в начале 1930-х гг., составляла 66 л.с. Однако реальная мощность этих моторов, как показывали испытания, не превышала 56 л.с. [3, с. 74–81].

На стандартный довоенный грузовой автомобиль ЗИС-5, производства Московского автомобильного завода имени Сталина, устанавливался рядный шестицилиндровый четырехтактный бензиновый двигатель с нижним расположением клапанов. Мощность мотора после обкатки составляла 73 л.с. при 2300 об/мин. Литровый объем мотора – 5,55 л. Степень сжатия – 4,7. Средний расход топлива на 100 км пути по шоссейной дороге был равен 28–30 кг топлива [4, с. 5–7, 9–13]. Блок цилиндров, поршни, а также головка блока цилиндров отливались из серого чугуна. Использование недорогих материалов позволяло снизить себестоимость мотора [5, с. 9–17; 6, с. 78–83].

Созданный в годы индустриализации грузовик стал одной из основных марок автомобилей, который выпускался различными автомобильными заводами СССР на протяжении 1933–1957 гг. Конструкция автомобиля была удачной, он получил массовое распространение, широко использовался как в народном хозяйстве, так и в Красной армии. Кроме официального названия автомобиль ЗИС-5 имел неофициальные народные прозвища: «Трехтонка», «Захар», «Захар Иванович» [7; 8, с. 167–173, 190–193; 9, с. 16–26; 10].

Производство автомобилей ЗИС-5, двигателей и других агрегатов на Московском автомобильном заводе имени Сталина было прервано в октябре 1941 г. В это время под Москвой была крайне напряженная обстановка, войска вермахта приближались к столице СССР. На отдельных участках бои шли в 80–100 км от города. В этих условиях Государственный комитет обороны (ГКО) принял экстренные меры по эвакуации промышленных предприятий Москвы в тыловые районы страны [11, с. 298]. Постановление ГКО от 11 октября 1941 г. предписывало эвакуировать часть промышленного оборудования и рабочих Московского автомобильного завода имени Сталина в г. Ульяновск Куйбышевской области

и г. Миасс Челябинской области [12, л. 75–76]. 15 октября в 19.00 московский автозавод временно прекратил работу. Началась интенсивная эвакуация оборудования, всей технической документации и других ценностей. Всего с завода было эвакуировано 6 907 чел. работающих (а с членами их семей – 14 166 чел.). В глубокий тыл отправили 7708 вагонов и платформ; 12 800 единиц оборудования было демонтировано и погружено на транспорт [6, с. 31].

В результате частичной эвакуации Московского автозавода в Поволжье и на Урал, было создано несколько предприятий автомобильной промышленности: Ульяновский автомобильный завод имени Сталина (УльЗИС), Миасский автомоторный завод имени Сталина, Кузнечнопрессовый завод имени Сталина (КПЗИС), Шадринский автоагрегатный завод имени Сталина (ШААЗИС) [11, с. 335–359].

Среди вновь созданных заводов, автомоторный завод в Миассе практически сразу стал головным предприятием новой для Урала отрасли промышленности. Строительство завода началось в соответствии с постановлением ГКО от 30 ноября 1941 г. Завод в Миассе должен был специализироваться на производстве моторов и коробок переключения передач (КПП). Для организации полноценного производства автомобильных двигателей постановление предписывало создать цехи моторов, коробки скоростей, металлургические цехи литейного, ковкого и серого чугуна, а также инструментальный цех. Строительство требовалось провести в крайне сжатые сроки. Окончить строительство механических цехов требовалось до 1 февраля 1942 г., а заготовительных – до 15 марта 1942 г. [13, л. 179–180; 14, 194–199].

Эвакуированное оборудование Московского автозавода было размещено на площадке строящегося завода № 316 Народного комиссариата боеприпасов. Эвакуация проходила в тяжелейших зимних условиях. Процесс приема оборудования продолжался вплоть до весны 1942 г. Параллельно с приемом оборудования шла погрузка оборудования завода № 316, а также строительство зданий для нового предприятия [15, с. 176–177].

Монтаж оборудования цеха «мотор» был начат в феврале 1942 г., а уже в апреле эта работа была в основном завершена. Первый двигатель был собран 30 апреля 1942 г. (по другим данным 31 апреля 1942 г.). Всего за первый год своей работы завод изготовил 9 303 двигателя, вместо 12 000, которые были запланированы (таблица 1). Большая часть двигателей ЗИС-5была отправлена на заводские конвейеры в Москву и Ульяновск. С мая по декабрь 1942 г. Московский автозавод получил 6 872 двигателя, а Ульяновский автозавод – 2 008 моторов. Двигатели поставлялись в сборе с КПП [16, л. 5, 25, 50; 17, л. 52].

В 1942 г. Миасский автомоторный завод имени Сталина выполнил план по производству моторов на 77,5 %. Причин невыполнения плана было множество, и все они были вескими. Производство велось в недостроенных цехах, что приводило к замораживанию оборудования и вынужденным простоям. Предприятие испытывало систематические трудности со снабжением: топливом, материалами и заготовками. Крайне негативно сказывалось на производстве тяжелейшее материально-бытовое положение рабочих.

Заводу не хватало квалифицированных рабочих. Так, например, в 1942 г. в цехе «мотор» количество рабочих не достигало 75 % от плановых показателей. Половина рабочих цеха не выполняла нормы выработки, причиной тому были не только тяжелые условия труда, но и низкая квалификация. Часть рабочих, принятых на предприятие из числа местных жителей, не имела необходимых производственных навыков. Они обучались на производстве. Как правило, высокие нормы выработки были у рабочих с опытом, ранее трудившихся на автозаводе в Москве. Кроме того, в цехе недоставало инструмента, что приводило к простоям оборудования. Тяжелые условия труда, отсутствие опыта у значительной части рабочих, нарушения технологии производства вели не только к снижению количества выпускаемой продукции, но и способствовали росту брака [16, л. 22, 25–27].

Однако, несмотря на все указанные проблемы, коллективу, вновь созданного завода, удалось в кратчайшие сроки организовать

производство не только двигателей и КПП, но и некоторых других деталей для грузовых автомобилей.

Параллельно с организацией производства, инженерами завода была продолжена работа по совершенствованию конструкции двигателя. Эта работа велась в Конструкторско-экспериментальном отделе (КЭО), созданном 2 февраля 1942 г. Возглавлял работу КЭО – главный конструктор А.С. Айзенберг.

Александр Семенович был эвакуирован в Миасс вместе с Московским автомобильным заводом и имел солидный опыт работы в автомобильной промышленности. Краткие строчки его биографии свидетельствуют о том, что весь его жизненный путь был связан с техникой. А.С. Айзенберг родился в 1908 г. В 1924 г. окончил мехпрофшколу в г. Виннице, после ее окончания работал слесарем-мотористом на сахарном заводе. В 1930 г. окончил Киевский политехнический институт и поступил на Московский автомобильный завод, где работал инженером и руководителем группы. После эвакуации в Миасс, с 1942 по 1951 гг. трудился главным конструктором завода [18; 19].

По данным заводского отчета за 1942 г. КЭО подготовил к производству усовершенствованную головку блока цилиндра двигателя ЗИС-5. Применение новой головки блока цилиндров позволяло экономить расход топлива на 10–15 %, при этом мощность двигателя увеличивалась на 6–7 л.с. Эту деталь планировали внедрить в производство с января 1943 г.

В 1942 г. на основе стандартного двигателя ЗИС-5 была разработана конструкция форсированного двигателя. Мощность этого мотора должна была составлять 100–110 л.с. Новый двигатель получил обозначение «МФ» (Миасский форсированный). Предназначался этот мотор для артиллерийских тягачей и легких бронированных гусеничных машин [16, л. 19–20].

Кроме того, на заводе проводились подготовительные работы к производству двигателей ЗИС-42, а также газогенераторного двигателя ЗИС-62. В это же время проводились исследования по совершенствованию

деталей двигателя ЗИС-21 и газогенераторной установки автомобиля ЗИС-21 [16, л. 19–20]. Однако обстоятельства военного времени не позволили наладить серийный выпуск этих двигателей и узлов для грузовых автомобилей.

Первостепенное внимание инженеров было сосредоточено на улучшении качества основной продукции завода – двигателе ЗИС-5. В течение 1942 г. КЭО были внесены изменения в конструкцию водяного насоса, так как насосы прежней конструкции давали течь. Совершенствовались технологии производства отдельных деталей двигателя. Так, например, к концу 1942 г. при изготовлении ряда деталей двигателя стали применять поверхностную электрозакалку по методу профессора В.П. Вологдина. Закалке подвергались такие детали двигателя: кулачковый вал (распределительный вал), валы водяного и масляного насосов. На заводе метод был внедрен в производство 18 ноября 1942 г. С этого времени, до конца года, по этому методу было обработано около 13 тыс. деталей, включая 3 146 кулачковых валов. Применение нового метода позволило сократить производство бракованных деталей двигателя ЗИС-5, а также сэкономить большое количество топлива. Только за первый месяц применения метода поверхностной закалки деталей токами высокой частоты удалось сэкономить 13 тонн мазута [16, л. 19–20].

В 1943 г. завод стали готовить для выпуска автомобилей. Постановление ГКО от 8 января 1943 г. предписывало организовать автомобильный завод на базе цехов Миасского автомоторного завода имени Сталина. Миасский завод должен был работать в тесной кооперации с Шадринским автоагрегатным и Челябинским кузнечнопрессовым заводами. Для организации законченного цикла автомобильного производства на миасском заводе предполагалось построить дополнительный корпус общей площадью 25 тыс. м², а также привезти из г. Ульяновска (УльЗИС) необходимое для этих целей промышленное оборудование. ГКО требовал начать производство автомобилей с 1 ноября 1943 г. Согласно этим указаниям, в ноябре 1943 г. завод должен был собрать 100 грузовых автомобилей, а в декабре

– 250 [20, л. 54–56]. В связи с расширением производства завод получил новое наименование: Миасский автомобильный завод имени Сталина [21, с. 29].

Согласно отчету завода за 1943 г., он должен был выпустить 250 автомобилей (вероятно, выпуск автомобилей, заявленных в постановлении ГКО, был скорректирован в сторону уменьшения). Несмотря на указание ГКО в 1943 г. производство автомобилей в Миассе наладить так и не удалось [22, л. 13]. Предприятие продолжало изготавливать двигатели и КПП. Причем производство автомобильных двигателей значительно увеличилось. Это произошло благодаря расширению производственных мощностей завода. В марте 1943 г. цех «Мотор» был разделен, на предприятии стали действовать два моторных цеха. С этого времени завод стал лучше выполнять месячные программы по выпуску двигателей [22, л. 30].

Необходимо отметить, что в отчетных данных завода имеются разнотечения о количестве произведенных моторов. На страницах «Объяснительной записки к годовому отчету» завода за 1943 г. встречаются два разных показателя о количестве произведенных двигателей. Первый – 23 703 шт., второй – 25 297 шт. [22, л. 13, 15]. Разница существенная – 1 594 мотора. Какая из приведенных цифр является верной? Сопоставление данных из «Объяснительной записки за 1943 г.» с бухгалтерскими документами завода и отчетными документами ГлававтоЗИС позволяет ответить на этот вопрос. В бухгалтерских документах завода, в графе произведенных моторов, указана цифра в 23 703 мотора, еще 1 594 мотора учтены в категории запасные части. Вероятно, эти двигатели не были полностью комплектными. В сумме эти цифры составляют 25 297 двигателей (таблица 1). Вероятно, ГлававтоЗИС учитывал преимущественно двигатели полностью укомплектованные, таких в 1943 г. завод в г. Миассе выпустил 23 703 шт. Следовательно, в 1943 г. Миасский автомобильный завод имени Сталина плановых показателей по производству двигателей не достиг. План по производству моторов был выполнен на 86,2 % [23, л. 63 об.; 24, л. 50–50 об.; 25, л. 5].

В заключении ГлававтоЗИС о работе Миасского автомобильного завода имени Сталина за 1943 г. отмечалось, что в течение года предприятие работало неравномерно. В январе и феврале завод не выполнял программу по производству двигателей. С марта по июль завод работал строго по суточному графику, в течение этого периода программу по выпуску моторов завод выполнял. В августе и сентябре план выпуска моторов вновь был нарушен. Затруднения в производстве были связаны не только с производственными проблемами на предприятии, но и с неравномерной поставкой заготовок, а также отсутствием запасов комплектующих и заготовок на Миасском автомобильном заводе имени Сталина. Сам Миасский автозавод также «подводил» предприятия, работавшие с ним в кооперации. Так, например, завод задерживал изготовление литых заготовок карбюратора для Шадринского автоагрегатного завода [26, л. 13].

К качеству, выпускаемых в Миассе моторов имелись претензии. У части двигателей были существенные дефекты: задир цилиндров, срыв шатунного болта, расплавление баббитовых подшипников, трещины в головке блока цилиндров, трещины и раковины в блоке цилиндров, стук шатунных подшипников [22, л. 35]. Причиной этого был недостаточный контроль при изготовлении деталей и небрежная сборка двигателей [26, л. 15].

В течение 1943 г. для улучшения качества двигателей на заводе были проведены следующие мероприятия: введен дополнительный контроль по основным деталям двигателя, введена проверка проворачивания двигателя от стартера, изменена технология смазки поршневых пальцев при сборке двигателя, введен 100 % контроль качества изготовления поршней. Провели ревизию оборудования, что позволило улучшить качество изготовления некоторых деталей. Были отремонтированы станки, используемые для изготовления блока цилиндров, коленчатого вала и некоторых других деталей [22, л. 33].

Кроме технических мероприятий по организации производства, на предприятии внедрялась система персональной ответственности

за выпуск бракованных изделий. В частности, была повышена ответственность мастеров и наладчиков станков за выпуск брака. Сборщиков двигателя закрепили за определенными рабочими местами, что повысило их ответственность за качество выполняемых работ. За выпуск бракованных деталей и небрежную сборку двигателей удерживали средства из заработной платы [22, л. 33].

Вместе с тем завод пытался не только преодолеть проблему низкого качества, но и улучшить конструкцию выпускаемого двигателя. В этом направлении были получены конкретные результаты. В 1943 г. миасский завод стал производить двигатель ЗИС-5М.

Конструкция этого мотора отличалась от двигателя ЗИС-5 новой головкой блока цилиндров, которая имела более совершенную форму камеры сгорания. Степень сжатия была увеличена до 5,3 (на двигателе ЗИС-5 – 4,7). На улучшенном двигателе использовался карбюратор с новой регулировкой, устанавливались более теплостойкие свечи зажигания, водяной насос улучшенной конструкции. Согласно отчетным документам завода, двигатель должен был развивать мощность 77 л.с. [22, л. 44]. Стандартный мотор ЗИС-5М, который производили и после окончания войны, имел мощность 76 л.с. при 2400 об/мин [6, с. 85].

Менялись в лучшую сторону и технологии обработки отдельных деталей двигателя. В 1943 г. была продолжена работа по внедрению поверхностной закалки деталей токами высокой частоты. В сравнении с методом цементации, который использовался ранее, новый метод позволял экономить большое количество материалов. Поверхностная электрическая закалка использовалась при изготовлении таких важных деталей как: кулачковый вал, пазовый вал, вал масляного насоса, валы масляного и водяного насосов. Кроме деталей двигателя, этот метод использовался при обработке деталей КПП. Внедрение на заводе нового метода обработки деталей токами высокой частоты позволило сэкономить в течение 1943 г. 740 тонн мазута, 300 тонн древесного угля, 36 тонн соды, 13 тонн свинца, 480 тонн чугунного литья и 8 тонн жароупорного литья.

Всего, благодаря применению новой для завода технологии обработки деталей, было сэкономлено 1400 тыс. рублей [22, л. 42].

Инженерами КЭО была продолжена разработка форсированного двигателя увеличенной мощности. В течение 1943 г. разработали конструкцию, изготовили образцы и провели испытания форсированных двигателей, получивших обозначение УФ-1 и УФ-2 (вероятно, сокращение «УФ» означало «уральский форсированный»). Двигатель УФ-1 был создан на основе стандартного двигателя ЗИС-5М и «развивал мощность двигателя ЗИС-42, но не имел дефицитных алюминиевых поршней». На двигатель УФ-2 устанавливались два карбюратора, он развивал мощность до 105 л.с. Эти опытные образцы послужили основой при создании двигателя ЗИС-МФ, предназначенного для вездеходов, тягачей и спецмашин. Заявленная мощность мотора составляла 100 л.с. В сравнении со стандартным двигателем ЗИС-5М, на ЗИС-МФ устанавливались новые узлы и детали, которые повышали мощность и износостойкость деталей двигателя. Для повышения мощности и экономичности двигателя была создана новая головка блока цилиндров. Головка имела измененную форму, степень сжатия двигателя была повышена до 6,0 (против 5,3 у стандартного двигателя ЗИС-5М). В отличие от двигателя ЗИС-5М, на двигателе ЗИС-МФ был регулируемый подогрев топливной смеси, а также измененные формы и сечения коллекторов. На двигатель устанавливался карбюратор со специально подобранный регулировкой [22, л. 44–45].

Для повышения надежности и износостойкости в конструкцию двигателя ЗИС-МФ были внесены некоторые изменения, отличавшие его от стандартного мотора для грузовика. На ЗИС-МФ использовался регулятор максимального числа оборотов. В форсированном двигателе были облегчены все детали шатунно-поршневого механизма, проведена центровка коренных и шатунных подшипников, установлены сальники на концах коленчатого вала. Чтобы форсированный мотор новой конструкции не перегревался, на него

устанавливали водяной насос повышенной производительности. Система смазки двигателя подверглась существенной модернизации. На ЗИС-МФ был установлен новый масляный фильтр улучшенной конструкции и масляный насос большей производительности [22, л. 45].

В 1943 г. конструкция форсированного мотора была утверждена народным комиссаром среднего машиностроения С.А. Акоповым. Завод приступил к подготовке производства форсированных двигателей. Для серийного выпуска необходимо было подготовить 120 приспособлений и 500 наименований инструмента. В 1943 г. завод должен был получить 50 металорежущих станков для запуска производства двигателей ЗИС-МФ. Однако, даже к началу 1944 г., завод этого оборудования не получил. Станки для машиностроительной отрасли в условиях войны были большим дефицитом. Из-за отсутствия необходимого оборудования серийный выпуск форсированных моторов откладывался [22, л. 41].

Таким образом, завод отставал от намеченных планов как по производству двигателей, так и по производству грузовых автомобилей. Необходимое оборудование для производства автомобилей завод получил весной 1944 г. В течение марта–апреля 1944 г. на УльЗИС было демонтировано оборудование главного конвейера, кузовного, механо-прессового и некоторых других цехов, которое отправили в Миасс. Вместе с мощностями по сборке автомобилей, из Ульяновска на Урал прибыли рабочие и инженеры. Производство грузовиков ЗИС-5В на УльЗИС было прекращено [9, с. 24; 27, л. 340–340 об.]. В апреле 1944 г. предприятие в Миассе сменило название на Уральский автомобильный завод имени И.В. Сталина (УралЗИС) [28, л. 119]. Новое название подчеркивало его значимое место в ряду промышленных предприятий страны.

8 июля 1944 г. с конвейера завода сошел первый грузовой автомобиль ЗИС-5В. Двигатели и КПП завод, как и прежде, производил самостоятельно. Часть деталей и заготовок для производства машин УралЗИС получал от кузнечнопрессового завода в г. Челябинске и автоагрегатного в г. Шадринске [15, с. 180]. Теперь

от заводчан требовалось изготовить еще больше двигателей. Ведь заводу необходимо было снабжать двигателями не только собственный конвейер, но и, как прежде, поставлять моторы «на сторону».

В объяснительной записке к годовому отчету за 1944 г. сообщалось, что в 1943 г. завод изготавливал моторы максимальной мощностью 67 л.с., в 1944 г. стал выпускать моторы мощностью 77 л.с., а в 1945 г. будет производить двигатели ЗИС-МФ мощностью 100 л.с. Необходимо разобраться с этими сведениями более подробно.

Как уже говорилось выше, довоенный стандартный мотор производства Московского автомобильного завода имени Сталина имел мощность 73 л.с. Однако в условиях военного времени, в период становления моторного производства в Миассе в 1942–1943 гг., фактическая мощность изготовленных моторов не превышала 67 л.с. [29; 7, с. 37].

В отчете двигатель, произведенный в 1943 г., обозначался маркой ЗИС-5. Мотор производства 1944 г. в отчете имел обозначение ЗИС-5В. Вероятно, авторы отчета назвали так двигатель ЗИС-5М, производство которого, как было указано выше, наладили на заводе в 1943 г. [22, л. 41]. Какой была фактическая мощность серийных моторов, изготовленных в 1942–1943 гг., из-за отсутствия данных об испытаниях, определить невозможно. Но одно можно сказать с уверенностью – конструкция серийного мотора постепенно совершенствовалась, улучшалась технология обработки отдельных его деталей.

Вместе с тем, завод не мог обеспечить стабильное качество выпускаемых двигателей. Заводские испытания свидетельствовали о том, что серийные образцы не дотягивали до нормативов государственного стандарта. По нормам 1944 г. двигатель ЗИС-5М должен был иметь мощность 77 л.с. при 2400 об/мин (позднее этот норматив был уменьшен до 76 л.с.) [30, с. 5]. Испытания, которые проводились с марта по ноябрь 1944 г., показали, что изготовленные на УралЗИС двигатели не обладали необходимыми показателями мощности. Самые высокие показатели были у образца двигателя, испытанного в августе 1944 г., его мощность

составила 76,1 л.с. Наименьшая мощность была зафиксирована у образца мотора, испытанного в июле – 69,3 л.с. Испытания каждого месяца показывали разную мощность двигателей, но эта цифра всегда ниже норматива – 77 л.с. [28, л. 151].

Сложность изготовления продукции стабильного качества была связана с недостатками в механической обработке деталей. Причина этого была в том, что на заводе не хватало не только необходимых станков, инструмента, но и квалифицированных рабочих. Эти обстоятельства, несомненно, создавали проблемы для производства.

Кроме перечисленных причин, было еще одно весьма веское обстоятельство. С 1944 г. УралЗИС полностью перешел на обеспечение производства собственным литьем. В 1943 г. часть литых деталей и заготовок на УралЗИС поставлял Московский автозавод. Эти поставки покрывали значительную часть потребностей УралЗИС в литых изделиях. На первый взгляд, это никаким образом не должно было повлиять на качество выпускаемой продукции. Однако это лишь на первый взгляд. Дело в том, что чугуны, произведенные на металлургических заводах Южного Урала, которые поставляли на УралЗИС, содержали большое количество хрома. Технологии производства литьевиков Московского автозавода были

приспособлены под использование чугунов с низким содержанием хрома. Для того, чтобы наладить производство ковкого чугуна необходимого качества из местного сырья, литьевщикам УралЗИС пришлось изрядно потрудиться. Специалистам УралЗИС пришлось разработать собственную технологию литья, найти подходящий режим плавки, отжига и охлаждения. Естественно, что это не могло произойти в один момент и потребовало значительных усилий и времени [28, л. 137–138].

Другой, не менее сложной, задачей стало изготовление поршневых колец. Проблема заключалась в отсутствии липецких и криворожских чугунов, для которых завод имел готовую отточенную годами технологию обработки. Заводчанам пришлось заново разрабатывать технологию производства поршневых колец из низкофосфористых магнитогорских чугунов. Эта задача была также решена. Специалистам завода удалось не только наладить производство поршневых колец, но и увеличить их выпуск – с 38 тыс. штук в январе 1944 г. до 260 тыс. штук в декабре [28, л. 138].

Вопреки всем трудностям, в 1944 г. Уральскому автомобильному заводу удалось выпустить 2760 автомобилей ЗИС-5В (таблица 1). Продолжал завод изготавливать и двигатели, хотя производство их значительно сокра-

Таблица 1
Производство двигателей и автомобилей на Уральском
автомобильном заводе имени И.В. Сталина в 1942–1945 гг. (штук)*

Год	Автомобили ЗИС-5В	Двигатели ЗИС-5, ЗИС-5М	Двигатели ЗИС-МФ
1942	–	9303	–
1943	–	25297	–
1944	2760	14448	–
1945	8674	16678	207
Всего	11434	65726	207

*Составлено по: ОГАЧО. Ф. Р-1640. Оп. 1. Д. 13. Л. 5; РГАЭ. Ф. 8573. Оп. 3. Д. 30. Л. 63 об.; РГАЭ. Ф. 8573. Оп. 3. Д. 64. Л. 53 об.; РГАЭ. Ф. 8573. Оп. 1. Д. 204. Л. 17 об., 20–20 об.; ОГАЧО. Ф. Р-1640. Оп. 1. Д. 64. Л. 13; ОГАЧО. Ф. Р-1640. Оп. 1. Д. 46. Л. 110.

тилось. Всего, по данным заводского отчета в 1944 г., УралЗИС произвел 14448 моторов, в том числе – 3 092 двигателя «на сторону», которые поставлялись предприятиям и ведомствам, не входящим в объединение ГлававтоЗИС [31, л. 53 об.].

В 1945 г. на заводе приступили к разработке нового грузовика. Работы по созданию новой машины были обусловлены необходимостью модернизации ЗИС-5В. На заводе осознавали, что автомобиль устарел, выпускать упрощенную модель военного времени в мирное время было нецелесообразно.

Вопрос о модернизации грузовика ЗИС-5В подробно обсуждался на второй партийно-технической конференции Уральского автомобильного завода имени Сталина, которая проходила 17–18 мая 1945 г. В обсуждении насущных проблем завода участвовали все ведущие специалисты. Среди основных вопросов, которые обсуждались на конференции, был вопрос о совершенствовании серийных двигателей. В выступлении главного конструктора завода А.С. Айзенберга отмечалось, что мотор, который планируется устанавливать на новый грузовик, будет «улучшен узлами двигателя «МФ» и алюминиевыми поршнями». Он считал, что детали для стандартных двигателей необходимо обрабатывать по той же технологии, что и двигатель ЗИС-МФ. Требования к качеству изготовления деталей и сборке форсированных двигателей были значительно выше, чем к стандартным моторам, которые устанавливали на грузовик ЗИС-5В [32].

По мнению А.С. Айзенберга, новый грузовик Уральского автомобильного завода должен был иметь следующие характеристики: «В кратких чертых – это будет машина с 85 сильным усовершенствованным мотором МФ, с хорошей динамикой и улучшенной против существующей машины экономичностью, с расчетом упрощения регулировки для компенсации износа фрикционных накладок, скоростная коробка передач будет со спиральными шестернями с повышающей передачей. Кроме этого старый редуктор (заднего моста) заменится новым, усиленным с циркуляционной смазкой. Будет улучшен руль и увеличена ёмкость бензобака. Кабина также претерпит

изменения. Платформа будет усиленная с откидными бортами». При этом особое внимание главный конструктор уделял тому, чтобы «при конструктивном изменении узлов и деталей» не потребовалось «существенных изменений в технологическом процессе» [33]. То есть, усовершенствованный грузовик планировали изготавливать на оборудовании, имевшемся на заводе.

В 1945 г. УралЗИС изготовил опытный образец новой машины. Новый грузовик отличался от стандартного автомобиля ЗИС-5В улучшенной регулировкой сцепления, имел 5-ти ступенчатую коробку передач, карданный вал с шарнирами на игольчатых подшипниках, гидравлические тормоза на все колеса, автомобильный вариант двигателя ЗИС-МФ, металлическую кабину с новым оперением, усиленную грузовую платформу с тремя откидными бортами, а также другие менее значительные усовершенствования [34, л. 120].

Изменения коснулись и конструкции серийного автомобиля ЗИС-5В. Так, например, на серийный автомобильный двигатель ЗИС-5М стали устанавливать масляный насос повышенной производительности, коленчатый вал с калеными шейками, вентилятор новой конструкции [34, л. 121].

Испытания автомобильных моторов ЗИС-5М, которые проводились в 1945 г., показали, что серийные двигатели имели значительный разброс фактической мощности. Как и в 1944 г., стандартный автомобильный мотор 1945 года выпуска должен был развивать мощность 77 л.с. Испытывали образцы моторов, произведенные в январе, мае, июне, августе, октябре. Фактическая мощность испытанных моторов была ниже нормы. Минимальная мощность была зафиксирована у образца двигателя, изготовленного в июне – 73,2 л.с. Максимальный результат показал мотор, собранный в октябре – 76,4 л.с.

Справедливости ради, нужно отметить, что эти отклонения от норматива не оказывали принципиального влияния на эксплуатационные характеристики грузовика, который очень часто использовался в условиях бездорожья. «Захару Ивановичу» негде было «разбежаться», а для работы на пониженных передачах

мощности его «чугунного сердца» вполне хватало. Грузовик исправно «тащил» тяжкую ношу не только по шоссе, но и по разбитым проселочным дорогам [7]. После войны норматив максимальной мощности для двигателя ЗИС-5М был скорректирован, стандартный мотор должен был выдавать 76 л.с. при 2400 об/мин [30, с. 5].

С серийным выпуском двигателей ЗИС-МФ завод испытывал существенные затруднения. Проблемы производства серийного форсированного мотора обсуждались на страницах заводской газеты «Уральский автомобиль». В газетной статье, под авторством Ф.М. Хиронникова, начальника цеха мотор № 2, было написано, что выпуск форсированных двигателей тормозится из-за отсутствия необходимой оснастки и расходных материалов для станков. В цехе мотор № 2 не могли качественно обработать коленчатый вал из-за отсутствия качественных абразивов. Кроме того, не хватало трапециевидных ремней кшлифовальным станкам. Из-за недостаточного снабжения не могли качественно обработать шейки коленчатого вала, что приводило к увеличению брака.

Часть заготовок для форсированного двигателя поставлял КПЗИС. У некоторых заготовок имелись дефекты. В частности, поковки шатунов, производства КПЗИС, имели большие отклонения от установленных размеров, указанных в чертежах, значительную кривизну стержней, перекосы малой и большой головки.

Недостаточно высокое качество поршневых колец тормозило изготовление моторов. Ф.М. Хиронников отмечал, что литейная № 1 УралЗИС поставляет некачественные заготовки поршневых колец. Несмотря на то, что начальник литейной № 1 Г.Н. Коган, еще в 1944 г., объявлял о том, что отливки поршневых колец освоены, на заводе имелись проблемы с изготовлением этого сложного в производстве изделия. Дело в том, что заготовки имели повышенную твердость. В отдельных случаях брак заготовок поршневых колец достигал 50–60 %. Повышенная твердость поршневых колец приводила к задиру стенок цилиндров в собранных моторах [35].

Критиковал Ф.М. Хиронников и низкую культуру производства в собственном цехе. Он писал, что в результате невнимательной работы старшего мастера Емельянова и мастера Картузова в цехе мотор № 2 изготавливались низкокачественные алюминиевые поршни. Цех выпускал плохо отшлифованные поршни неправильной геометрической формы [36].

Наряду с дефектами, связанными с низким качеством обработки деталей, у двигателей были недостатки и по вине заготовительных цехов. В газетной статье «Уральского автомобиля» за 10 апреля 1945 г. сообщалось, что литейная № 3 подавала в цех моторов № 1 плохо очищенные блоки цилиндров, имевшие следы от литейной грязи. Загрязнения и неочищенный литейный пригар, замедляли механическую обработку деталей, портили режущий инструмент и оборудование. На испытательной станции цеха сборки и испытания моторов использовалось загрязненное моторное масло, что вело к порче новых двигателей [37].

Как-бы то ни было, но в 1945 г. Уральский автомобильный завод имени Сталина изготовил 207 двигателей ЗИС-МФ [31, л. 13]. Серийный форсированный мотор устанавливался на артиллерийский тягач Я-13Ф, сконструированный на Ярославском автомобильном заводе. На гусеничном тягаче миасский форсированный мотор стал заменой двухтактным дизельным моторам GMC, которые поставлялись в СССР по ленд-лизу. Производство артиллерийских тягачей Я-13Ф с отечественным бензиновым мотором было налажено на заводе № 40 в подмосковных Мытищах.

Как уже отмечалось выше, серийный форсированный двигатель значительно отличался от автомобильного собрата тем, что имел более совершенную головку блока цилиндров, увеличивавшую степень сжатия в двигателе до 6,1 (по другим данным 6,0). В форсированном моторе использовали алюминиевые поршни с иным расположением колец, более жесткие шатуны с усиленными поршневыми пальцами. Нижние головки шатунов, как и коренные подшипники коленчатого вала, заливали высококачественным баббитом Б-83. Шейки

коленчатого вала закаливали токами высокой частоты. На двигатель устанавливали распределительный вал с расширенными фазами газораспределения, а также клапаны увеличенного размера. ЗИС-МФ имел иные всасывающий и выхлопные коллекторы. На двигатель устанавливали новый карбюратор МКЗ-10 типа «Зенит» с пневматическим ограничителем оборотов типа «Солекс». Были усилены маховик и его картер. На двигатель устанавливался увеличенный масляный поддон, который был больше, чем на стандартном автомобильном моторе ЗИС-5М, на 4 л. Ввиду значительной форсировки двигателя на него устанавливались более теплонапряженные свечи. На двигатель устанавливали 12-вольтовое электрооборудование (на автомобиле ЗИС-5В напряжение в сети было 6 вольт). Для ЗИС-МФ применяли стартер МАФ-31 мощностью 2 л.с. (на двигателе ЗИС-5М – 0,9 л.с.). С полным оборудованием ЗИС-МФ устойчиво развивал мощность 95–96 л.с при 2800 об/мин. При этом форсированный мотор был более требователен к качеству топлива. Для работы ЗИС-МФ использовали бензин с повышенным октановым числом – КБ-70 [39, с. 29–31].

Таким образом, двигатель, разработанный для артиллерийских гусеничных тягачей, был не только мощнее, но дороже и сложнее в производстве стандартных автомобильных моторов. К тому же он потреблял более качественное и дорогое топливо. Серийные форсированные моторы имели свои недостатки. Однако стоит помнить, что от разработки до внедрения в производство этих моторов прошло слишком мало времени. Мотор был сконструирован в сжатые сроки – в 1942–1943 гг., а уже в 1945 г. был наложен их серийный выпуск. Производить двигатели на заводе, который не имел необходимого оборудования и помещений, испытывал хронический недостаток материалов и человеческих ресурсов, а уж, тем более, создавать новые двигатели (пусть и на основе имеющихся моделей), было делом колоссального труда.

ЗИС-МФ был предназначен для военной техники, но конструкторские решения и технологии, разработанные для его производства, послужили для автомобильной

промышленности после окончания войны. В 1955 г. завод наладил серийный выпуск автомобильного мотора, о котором писал А.С. Айзенберг весной 1945 г. Этот двигатель развивал мощность 85 л.с., устанавливали его на автомобиль УралЗИС-355, который являлся модернизированной версией грузовика ЗИС-5М [30, с. 1–5]. Произошло это спустя 10 лет после окончания войны, а в 1945 г. завод по-прежнему продолжал изготавливать грузовики в военном исполнении. 26 апреля 1945 г. на Уральском автомобильном заводе имени Сталина отметили выпуск пятитысячного автомобиля ЗИС-5В (с момента пуска конвейера 8 июля 1944 г.) [40]. Всего за 1945 г. завод выпустил 8 674 грузовика ЗИС-5В (таблица 1). В этом же году УразЗИС изготовил 16885 двигателей для автомобилей и артиллерийских тягачей, в том числе – 1 787 моторов «на сторону», то есть, предприятиям и учреждениям, не подчиненным ГлававтоЗИС [41, л. 17 об., 20–20 об.].

Подведем итоги. Эвакуированные в критический момент Великой Отечественной войны специалисты и промышленное оборудование Московского автомобильного завода имени Сталина заложили основу автомоторного производства в уральском тылу. Инженерам и рабочим вновь созданного в г. Миассе завода удалось в кратчайшие сроки не только организовать производство высокотехнологичной продукции, но и модернизировать серийные модели автомобильных двигателей. Сотрудниками Конструкторско-экспериментального отдела завода была создана новая модель форсированного двигателя увеличенной мощности, предназначенная для армейской спецтехники. Несмотря на ряд проблем, связанных с «кадровым голодом» и дефицитом материальных ресурсов, завод последовательно развивался. Благодаря усилиям государства и коллектива предприятия, завод перешел от изготовления двигателей к выпуску автомобилей с полным циклом производства. Конструкторские решения и новые технологии изготовления деталей двигателей, заложенные и опробованные в годы Великой Отечественной войны, стали основой для послевоенного производства автомобильной техники.

Список литературы

1. Прокофьева Е.Ю. *Отечественная автомобильная промышленность: этапы развития, структура и организация управления, научно-исследовательская база (1896–1991 гг.)*. Тольятти; Самара: Издательство Ас Гард, 2010. 290 с.
2. Фиттерман Б.М. «Трехтонка». Выбор пути // *Автомобильная промышленность*. 2016. № 8. С. 9.
3. Дашко Д. *Советские грузовики. 1919–1945*. М.: Автомобильный архивный фонд, 2014. 240 с.
4. Автомобиль ЗИС-5 (трехтонный). Инструкция по уходу / Отв. ред. А.И. Бормотов. Изд. 4-е. Л.; М: Каталогиздат, 1940. 101 с.
5. Автомобиль ЗИС-5. Трехтонный / Отв. ред. Е.Б. Армандт. Изд. 4-е. Л.; М.: Стандартгиз, 1941. 104 с.
6. Автомобильные двигатели АМО, ЗИС, ЗИЛ: особенности конструкции, технические характеристики, объемы выпуска, имена создателей. 1916–2011 гг. / Под ред. В.Г. Мазепы. М.: МГИУ, 2012. 304 с.
7. Поликарпов Н. *Грузовой автомобиль ЗИС-5*. М.: Издательство «Цейхгауз», 2007. 48 с.
8. Завод и люди. 1916–2016: В 3 томах. Т. 1: Зарождение автомобилестроения / Под ред. М.А. Шелепенкова, А.В. Курковой. М.: Московский политехнический университет, 2016. 548 с.
9. История Ульяновского автомобильного завода / Авт. К.И. Алибеков, Е.Н. Антонов, Л.В. Анфимов и др. М.: Профиздат, 1988. 148 с.
10. Пьянков С.А. «Уральская трехтонка»: из истории производства и модернизации грузового автомобиля ЗИС-5 (1944–1957 гг.) // *История науки и техники*. 2019. № 10. С. 3–13.
11. История Московского автозавода имени И.А. Лихачева / Авт. Н.В. Адфельд, Д.А. Баевский, И.Л. Бачило и др. М.: Мысль, 1966. 647 с.
12. Российский государственный архив социально-политической истории (РГАСПИ). Ф. 644. Оп. 1. Д. 12.
13. РГАСПИ. Ф. 644. Оп. 1. Д. 15.
14. РГАСПИ. Ф. 644. Оп. 2. Д. 27.
15. Пьянков С.А., Бедель А.Э. Война, люди и моторы: история создания Уральского автомобильного завода (1941–1945 гг.) // *Клио*. 2018. № 9. С. 175–183.
16. Объединенный государственный архив Челябинской области (ОГАЧО). Ф. Р-1640. Оп. 1. Д. 13.
17. Российский государственный архив экономики (РГАЭ). Ф. 8573. Оп. 3. Д. 10.
18. Приданников В.Н. Конструкторско-экспериментальный отдел // *Автомобильный завод «Урал»: энциклопедия* / редкол: В.Х. Корман и др. Челябинск: Каменный пояс. 2009. С. 174–175.
19. Приданников В.Н. Айзенберг Александр Семенович // *Автомобильный завод «Урал»: энциклопедия* / редкол: В.Х. Корман и др. Челябинск: Каменный пояс. 2009. С. 14.
20. РГАСПИ. Ф. 644. Оп. 1. Д. 79.
21. Манин А.В. Уральский автомобильный: страницы истории ордена Октябрьской революции и ордена Трудового Красного Знамени автомобильного завода имени 60-летия СССР. Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 1987. 191 с.
22. РГАЭ. Ф. 8573. Оп. 3. Д. 31.
23. РГАЭ. Ф. 8573. Оп. 3. Д. 30.
24. РГАЭ. Ф. 8573. Оп. 3. Д. 25.
25. РГАЭ. Ф. 8573. Оп. 3. Д. 26.
26. РГАЭ. Ф. 8573. Оп. 3. Д. 29.
27. Государственный архив Ульяновской области (ГАУО). Ф. Р-3123. Оп. 1. Д. 12.
28. ОГАЧО. Ф. Р-1640. Оп. 1. Д. 37.
29. Косогоров В.В. Двигатели Уральского автомобильного завода // *Автомобильный завод «Урал»: энциклопедия* / редкол. В.Х. Корман и др. Челябинск: Каменный пояс, 2009. С. 95–96.
30. Автомобили СССР. Каталог-справочник. Автомобили ЗИС-5, «УралЗИС-355», «УралЗИС-355В», и «Урал-355М». Конструктивные изменения и взаимозаменяемость деталей узлов и агрегатов / Сост. П.А. Фишбайн. М.: НИИНАВТОПРОМ, 1966. 52 с.
31. РГАЭ. Ф. 8573. Оп. 3. Д. 64.
32. Вторая партийно-техническая конференция завода // *Уральский автомобиль*. 1945. 26 мая.
33. Айзенберг А.С. Модернизируем автомобиль ЗИС-5 // *Уральский автомобиль*. 1945. 8 июля.
34. ОГАЧО. Ф. Р-1640. Оп. 1. Д. 46.
35. Ильинкова Т.А. Коган Григорий Менделеевич // *Автомобильный завод «Урал»: энциклопедия* / редкол. В.Х. Корман и др. Челябинск: Каменный пояс, 2009. С. 162.
36. Хиронников Ф. Обеспечить выпуск качественного двигателя «МФ» // *Уральский автомобиль*. 1945. 3 апреля.
37. Мартынов. УстраниТЬ причины тормозящие выпуск «МФ» // *Уральский автомобиль*. 1945. 10 апреля.
38. ОГАЧО. Ф. Р-1640. Оп. 1. Д. 64.
39. Прочно Е.И. Артиллерийские тягачи Советской армии // *Бронеколлекция: приложение к журналу «Моделист-конструктор»*. 2005. № 2. С. 1–33.
40. 5000 автомобилей! // *Уральский автомобиль*. 1945. 30 апреля.
41. РГАЭ. Ф. 8573. Оп. 1. Д. 204.

References

1. Prokof'eva E.Yu. *Otechestvennaya avtomobil'naya promyshlennost': etapy razvitiya, struktura i organizaciya upravleniya, nauchno-issledovatel'skaya baza (1896–1991 gg.)* [The domestic automobile industry: stages of development, management structure and organization, research base (1896–1991)]. Tol'yatti; Samara: Izdatel'stvo As Gard [Publishing house «Publishing house As Gard»], 2010. 290 p.
2. Fitterman B.M. «Trekhtonka». Vybor puti [«Three-ton». Choice of the way]. *Avtomobil'naya promyshlennost'* [Automotive industry]. 2016. № 8. P. 9.
3. Dashko D. *Sovetskie gruzoviki. 1919–1945* [Soviet trucks. 1919–1945]. M.: Avtomobil'nyj arhivnyj fond [Moscow: Publishing house «Automobile Archive Fund»], 2014. 240 p.

4. *Avtomobil' ZIS-5 (trektonnyj). Instrukciya po uchodu* [Car ZIS-5 (three-ton). Care instructions]. Otv. red. A.I. Bormotov. Izd. 4-e. L.; M: Katalogizdat [Leningrad; Moscow: Publishing house «Katalogizdat»], 1940. 101 p.
5. *Avtomobil' ZIS-5. Trektonnyj* [Car ZIS-5. Three-ton]. Otv. red. E.B. Armandt. Izd. 4-e. L.; M: Standartgiz [Leningrad; Moscow: Publishing house «Standardgiz»], 1941. 104 p.
6. *Avtomobil'nye dvigateli AMO, ZIS, ZIL: osobennosti konstrukcii, tekhnicheskie harakteristiki, ob"emy vypuska, imena sozdatelej. 1916–2011 gg.* [Automotive engines AMO, ZIS, ZIL: design features, specifications, production volumes, names of creators. 1916–2011]. Pod red. V.G. Mazepy. M.: MGU [Moscow: Publishing house «MGU»], 2012. 304 p.
7. Polikarpov N. *Gruzovoj avtomobil' ZIS-5* [Truck ZIS-5]. M.: Izdatel'stvo «Cejhgauz» [Moscow: Publishing house «Arsenal»], 2007. 48 p.
8. *Zavod i lyudi. 1916–2016: V 3 tomah. T. 1: Zarozhdenie avtomobilestroeniya* [Plant and people. 1916–2016: In 3 volumes. Vol. 1: The Emergence of Automotive]. Pod red. M.A. Shelepenkova, A.V. Kurkovo. M.: Moskovskij politekhnicheskij universitet [Moscow: Publishing house «Moscow Polytechnic University»], 2016. 548 p.
9. *Istoriya Ul'yanovskogo avtomobil'nogo zavoda* [History of the Ulyanovsk Automobile Plant]. Avt. K.I. Alikbekov, E.N. Antonov, L.V. Anfimov i dr. M.: Profizdat [Moscow: Publishing house «Profizdat»], 1988. 148 p.
10. P'yankov S.A. «Ural'skaya trektonka»: iz istorii proizvodstva i modernizacii gruzovogo avtomobilya ZIS-5 (1944–1957 gg.) [«Ural three-ton»: from the history of production and modernization of the ZIS-5 truck (1944–1957)]. *Istoriya nauki i tekhniki* [History of science and Engineering]. 2019. № 10. Pp. 3–13.
11. *Istoriya Moskovskogo avtozavoda imeni I.A. Lihacheva* [The history of the Moscow Automobile Plant named after I.A. Likhachev]. Avt. N.V. Adfel'd, D.A. Baevskij, I.L. Bachilo i dr. M.: Mysl' [Moscow: Publishing house «Thought»], 1966. 647 p.
12. *Rossijskij gosudarstvennyj arhiv social'no-politicheskoi istorii (RGASPI)* [Russian State Archive of Socio-Political History]. F. 644. Op. 1. D. 12.
13. RGASPI. F. 644. Op. 1. D. 15.
14. RGASPI. F. 644. Op. 2. D. 27.
15. P'yankov S.A., Bedel' A.E. *Vojna, lyudi i motory: istoriya sozdaniya Ural'skogo avtomobil'nogo zavoda (1941–1945 gg.)* [War, people and engines: the history of creation of the Ural Automobile Plant (1941–1945)]. *Klio*. 2018. № 9. Pp. 175–183.
16. *Obedinennyj gosudarstvennyj arhiv Chelyabinskoy oblasti (OGACHO)* [Joint State Archive of the Chelyabinsk Region]. F. R-1640. Op. 1. D. 13.
17. *Rossijskij gosudarstvennyj arhiv ekonomiki (RGAE)* [Russian State Archive of Economics]. F. 8573. Op. 3. D. 10.
18. Pridannikov V.N. *Konstruktorsko-eksperimental'nyj otdel* [Design and Experimental Department]. *Avtomobil'nyj zavod «Ural»: enciklopediya* [Automobile Plant «Ural»: Encyclopedia]. Redkol: V.H. Korman i dr. Chelyabinsk: Kamennyj poyas [Chelyabinsk: Publishing house «Stone belt»]. 2009. Pp. 174–175.
19. Pridannikov V.N. Ajzenberg Aleksandr Semenovich. *Avtomobil'nyj zavod «Ural»: enciklopediya* [Automobile Plant «Ural»: Encyclopedia]. Redkol: V.H. Korman i dr. Chelyabinsk: Kamennyj poyas [Chelyabinsk: Publishing house «Stone belt»]. 2009. P. 14.
20. RGASPI. F. 644. Op. 1. D. 79.
21. Manin A.V. *Ural'skij avtomobil'nyj: stranicy istorii ordena Oktyabr'skoj revolyuci i ordena Trudovogo Krasnogo Znameni avtomobil'nogo zavoda imeni 60-letiya SSSR* [Ural Automobile: pages of the history of the Order of the October Revolution and the Order of the Red Banner of Labor at the sixtieth anniversary of the USSR]. Chelyabinsk: Yuzhno-Ural'skoe knizhnoe izdatel'stvo [Chelyabinsk: Publishing house «South Ural Book Publishing House»], 1987. 191 p.
22. RGAE. F. 8573. Op. 3. D. 31.
23. RGAE. F. 8573. Op. 3. D. 30.
24. RGAE. F. 8573. Op. 3. D. 25.
25. RGAE. F. 8573. Op. 3. D. 26.
26. RGAE. F. 8573. Op. 3. D. 29.
27. *Gosudarstvennyj arhiv Ul'yanovskoj oblasti (GAUO)* [State Archive of the Ulyanovsk Region]. F. R-3123. Op. 1. D. 12.
28. OGACHO. F. R-1640. Op. 1. D. 37.
29. Kosogorov V.V. *Dvigateli Ural'skogo avtomobil'nogo zavoda* [Engines of the Ural Automobile Plant]. *Avtomobil'nyj zavod «Ural»: enciklopediya* [Automobile Plant «Ural»: Encyclopedia]. Redkol. V.H. Korman i dr. Chelyabinsk: Kamennyj poyas [Chelyabinsk: Publishing house «Stone belt»]. 2009. Pp. 95–96.
30. *Avtomobili SSSR. Katalog-spravochnik*. Avtomobili ZIS-5, «UralZIS-355», «UralZIS-355V», i «Ural-355M». Konstruktivnye izmeneniya i vzaimozamenyayemost' detailej uzlov i agregatov [Cars of the USSR. Directory. Cars ZIS-5, UralZIS-355, UralZIS-355V, and Ural-355M. Design changes and interchangeability of parts of assemblies and assemblies] / Sost. P.A. Fishbejn. M.: NIINAVTOPROM [Moscow: Publishing house «NIINAVTOPROM»], 1966. 52 p.
31. RGAE. F. 8573. Op. 3. D. 64.
32. Vtoraya partijno-tehnicheskaya konferenciya zavoda [The second party-technical conference of the plant]. *Ural'skij avtomobil'*. 1945. 26 maya [Ural Automobile. 1945. 26 May].
33. Ajzenberg A.S. *Moderniziruem avtomobil' ZIS-5* [We are modernizing the ZIS-5 car]. *Ural'skij avtomobil'*. 1945. 8 iyulya [Ural Automobile. 1945. 8 July].
34. OGACHO. F. R-1640. Op. 1. D. 46.
35. Il'inkova T.A. Kogan Grigorij Mendelevich. *Avtomobil'nyj zavod «Ural»: enciklopediya* [Automobile Plant «Ural»: Encyclopedia]. Redkol. V.H. Korman i dr.

Chelyabinsk: Kamennyj poyas [Chelyabinsk: Publishing house «Stone belt»], 2009. P. 162.

36. Hironnikov F. Obespechit' vypusk kachestvennogo dvigatelya «MF» [Ensure the release of a high-quality engine «MF»]. *Ural'skij avtomobil'*. 1945. 3 aprelya [Ural automobile. 1945. 3 April].

37. Martynov. Ustranit' prichiny tormozyashchie vypusk «MF» [Eliminate the reasons inhibiting the release of «MF»]. *Ural'skij avtomobil'*. 1945. 10 aprelya [Ural automobile. 1945. 10 April].

38. OGACHO. F. R-1640. Op. 1. D. 64.

39. Prochko E.I. Artillerijskie tyagachi Sovetskoy armii [Artillery Tractors of the Soviet Army]. *Bronekollekcija: prilozhenie k zhurnalu «Modelist-konstruktor»* [Armored Collection: supplement to the journal «Model Construction»]. 2005. № 2. Pp. 1–33.

40. 5000 avtomobilej! [5000 cars!]. *Ural'skij avtomobil'*. 1945. 30 aprelya [Ural automobile. 1945. 30 April].

41. RGAE. F. 8573. Op. 1. D. 204.



Информация об авторе

Пьянков Степан Александрович, кандидат исторических наук, старший научный сотрудник
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт истории и археологии
Уральского отделения Российской академии наук
620108, Екатеринбург, Российская Федерация, ул. С. Ковалевской, 16

Information about author

P'yankov Stepan Aleksandrovich, Candidate of Historical Sciences, Senior Researcher
Federal State Budgetary Institution of Science Institute of History and Archeology Ural Branch of the
Russian Academy of Sciences
620108, Ekaterinburg, Russian Federation, S. Kovalevskoy st., 16