

УДК 629.422

Канд. техн. наук Грищенко С.Г.

СТАНОВЛЕНИЕ ЛОКОМОТИВОСТРОЕНИЯ В УКРАИНЕ

Ключевые слова: локомотивостроение, паровозы, строительство, первые предприятия.

История железнодорожного транспорта непосредственно связана с появлением локомотивов и развитием их производства — локомотивостроения, начиная с постройки в 1802 году сухопутного паромобиля – первого паровоза английским изобретателем Р. Тревитиком, поставленного на рельсы в 1803 году. Строившиеся затем многими изобретателями единичные паровозы были несовершенны также как и первый. Решающий шаг в развитии этой техники сделал английский изобретатель Дж. Стефенсон, построивший, начиная с 1814 года, несколько коммерческих паровозов, в том числе «Локомоушн» («Locomotion») в 1825 году [1], по названию которого и стала именоваться новая отрасль промышленности – локомотивостроение.

На территории современной Украины локомотивная тяга появилась с появлением железных дорог. В далёком 1861-м году, когда ещё Львов находился под протекцией Австро-Венгерской империи, 4-го ноября на его железнодорожный городской вокзал прибыл первый пассажирский состав из Вены, носивший название «Ярослав». Он начал курсировать по маршруту Вена, Краков, Перемышль, Львов [2]. Весь подвижной состав этого поезда, включая паровоз, был изготовлен за пределами Украины.

Основное развитие железнодорожный транспорт и, соответственно, локомотивостроение на территории Украины получили с активизацией строительства железных дорог на просторах Русской империи, в которые входили и украинские земли. Первая железная дорога длиной 293 км на территории Украины была построена в 1863–1865 годах между Одессой и Балтой для вывоза

сельскохозяйственной продукции, в основном зерна, из южных районов Российской империи к черноморским портам. Затем была построена железная дорога Балта – Киев длиной 457 км, движение поездов по которой началось в мае 1870 года [3]. Тем самым было положено начало возникновению сети дорог под названием Юго-Западные железные дороги, линии которых в основном проходили по территории современной Украины.

В те времена на территории Украины предприятий по производству локомотивов, то есть паровозов, не было. Паровозы для вновь открываемых железнодорожных линий приобретались в основном за границу, хотя в центральной России первые паровозы начали строить в Санкт-Петербурге на Александровском чугунолитейном заводе ещё в 1846 году. Выпускали паровозы и другие заводы России, но объём их выпуска был недостаточным для обеспечения потребностей строившихся новых железных дорог [4].

На украинских землях впервые паровозы начали строить в Одесских главных железнодорожных мастерских Юго-Западных железных дорог. В 1894-1897 годах было построено 12 товарных (грузовых) и пассажирских паровозов. Грузовые паровозы производились с колёсной формулой типа 0-4-0 конструкции парижского завода Кайль (рис. 1), получившие обозначение Ко (индекс «о» означал – одесский) [3]. Паровоз имел паровой котёл диаметром 1470 мм, с давлением пара 9 атм, два рабочих цилиндра диаметром 500 мм, с ходом поршня 650 мм, и четыре ведущие оси с колёсами диаметром 1300 мм. Общая сцепная масса паровоза в рабочем состоянии составляла 48,6 т, длина по буферам – 9,5 м. Прицепной тендер для топлива и воды был трёхосный. Наибольшая допустимая скорость движения паровоза составляла 48 км/час [4].

В 1895-1896 годах в Одесских мастерских также были построены 6 пассажирских четырехцилиндровых паровозов системы «Tandem-Compound» по проекту инженера управления Юго-Западных железных дорог А.П. Бородина и французского завода «S-TE

ALSACIENNE DE MULHOUSE» в Белфорте (рис. 2). На дороге паровозы получили обозначение Ао[4, 5].

Паровоз имел конструктивную схему 2-2-0, с двумя ведущими осями и передней двухосной поддерживающей тележкой, которая имела возможность не только поворачиваться вокруг центрального шкворня, но и двигаться на некоторую величину в поперечном направлении от оси локомотива. Ведущие колеса паровоза имели диаметр 2000 мм, колёса передней поддерживающей тележки – 966 мм. Котел паровоза имел внутренний диаметр 1220 мм и работал при предельном рабочем давлении пара 12 атм. Полный объём котла составлял 5,15 м³. Каждая из двух паровых машин паровоза состояла из двух рабочих цилиндров: малого (высокого давления) диаметром в 338 мм и большого (низкого давления) диаметром в 500 мм, с ходом поршней 600 мм. Цилиндры располагались снаружи по сторонам несущей рамы паровоза, один за другим (tandem) таким образом, что их геометрические оси совпадали и имели небольшой наклон к горизонту. Паровоз работал по системе «Compound» таким образом, что пар, отработавший в правом малом цилиндре, поступал в левый большой цилиндр и наоборот — пар отработавший в левом малом цилиндре направлялся в правый большой цилиндр, переходя из одного цилиндра в другой через ресивер (трубу), расположенный в дышловой коробке. Полная длина паровоза, по буферам, составляла 9414 мм, с прицепным тендером – 16301 мм. Тендер был трёхосный, с диаметром колёс по окружности катания 1150 мм. Ёмкость водяного бака тендера составляла 15 м³. Топлива в тендере помещалось 5,7 т. Вес паровоза в служебном состоянии составлял 43,9 т, при нагрузке на одну ведущую ось – 13,3 т. Паровозы этого типа водили курьерские поезда в составе 15 вагонов, общим весом 246 тонн, развивая на 8 %о подъеме скорость до 37 км/ч. Максимальная скорость паровоза на площадках и спусках ограничивалась 85 км/ч [6]. В 1933-1937 годах Одесские главные железнодорожные мастерские, преобразованные в Завод тяжёлого краностроения имени Январского восстания (сейчас – холдинговая компания «Краян»), продолжили строительс-

тво железнодорожного тягового подвижного состава. Всего на этом заводе было выпущено 2532 мотовоза и 27 паровозов [7]. Реализованная впервые в мире Одесскими мастерскими на паровозе серии Ао силовая установка системы компаунд, т.е. с двойным расширением пара и с четырьмя паровыми цилиндрами, поршни в которых соединены попарно, предложенная в 1882 году главным инженером службы подвижного состава, тяги и мастерских Юго-Западных железных дорог Александром Парфеньевичем Бородиным, давала почти 20-процентную экономию в расходе пара, увеличивала мощность локомотива и скорость его движения. Созданная система «Tandem-Compound» стала новым словом в паровозостроении и принесла её создателю мировую известность. Скоростные (до 100 км/час) паровозы типа «Tandem-Compound» стали производить на заводах России и поставлять их за границу. К 1889 году 4-цилиндровые паровозы этой схемы получили широкое распространение в США, Франции и других странах. В 1896 году А.П. Бородин выдвинул идею применения на паровозах конденсации пара, что давало большую экономию топлива, упрощало вопросы водоснабжения и устраняло необходимость частой промывки котла паровоза.

В поисках решения технических проблем А.П. Бородин руководствовался научными подходами и впервые ввел в практику паровозостроения и эксплуатации локомотивного парка метод научных исследований. В 1879 году им организованы первые в России механические и химические лаборатории для исследования качества воды, топлива, смазочных масел и других материалов, применяемых службой подвижного состава. А в 1881 году в Киеве на базе Главных мастерских Киево-Балтской железной дороги (сейчас – ЧАО «Киевский электровагоноремонтный завод») А.П. Бородиным создана первая в мире паровозная лаборатория, в которой была разработана методика испытания паровозов в стационарных условиях. Совместно с инженером Л.М. Леви он разработал методику линейных (ходовых) испытаний паровозов с паровыми «рубашками» на цилиндрах. Впервые паровозы выезжали в опытные

рейсы с динамометрическим вагоном, придуманным и построенным А.П. Бородиным. Созданные А.П. Бородиным мастерские и лаборатории, способные ремонтировать, строить и испытывать вагоны и локомотивы,

считались эталоном для всех железных дорог Российской империи, и со временем стали основой для организации сети паровозо-испытательных станций [8].

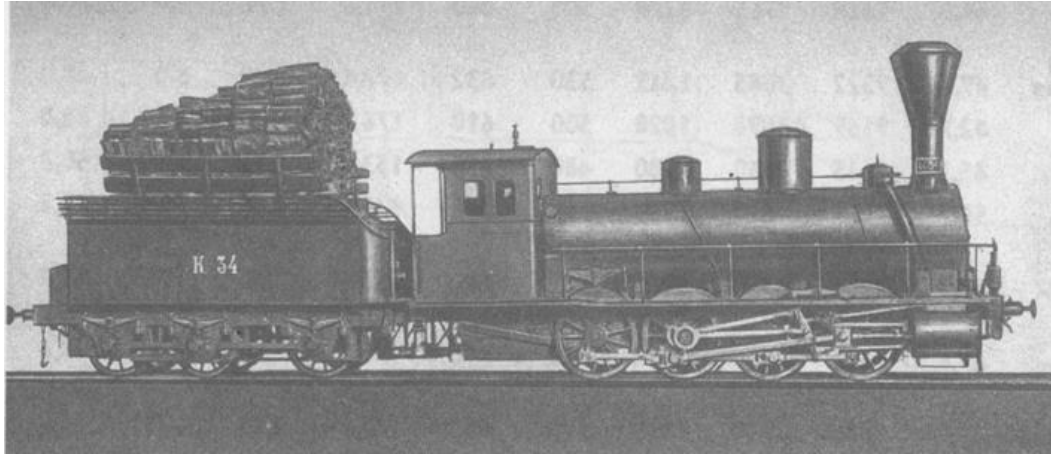


Рис. 1 – Паровоз типа 0-4-0 завода Кайль

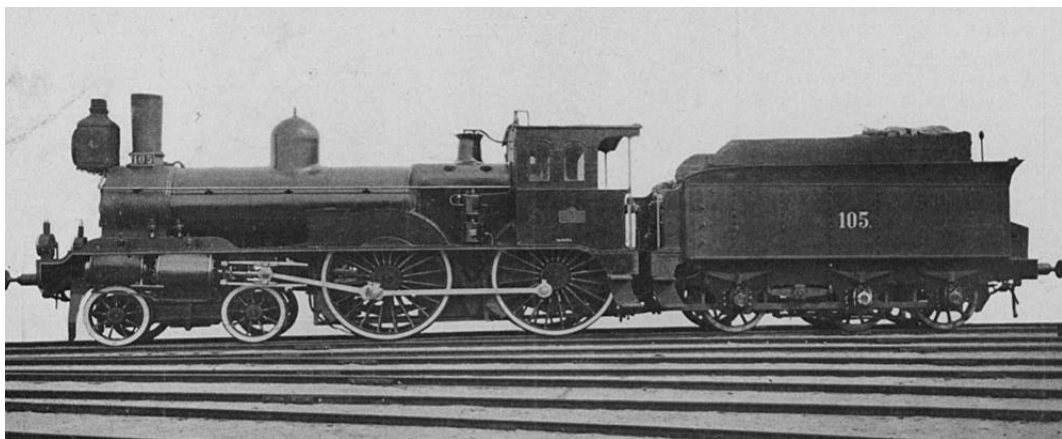


Рис. 2 - Паровоз системы «Tandem-Compound», построенный в Одесских Главных мастерских Юго-Западных железных дорог в 1895 году

Поворотным моментом в истории паровозостроения Российской империи было распоряжение правительства от 6 октября 1866 года о прекращении зарубежных заказов на изготовление подвижного состава для железных дорог страны, «с целью сокращения перевода денег за границу, несмотря ни на какие затруднения или неудобства, которое это могло бы представить на первых порах». В развитие этого решения Департамент железных дорог правительства в марте 1867 года призвал российских заводчиков и капиталистов к учреждению новых локомотивостроительных заводов или разворачиванию на существующих предприятиях серийного

изготовления паровозов и вагонов разных типов. Причем, правительство гарантировало заказы на подвижной состав и денежную поддержку для освоения производства в виде задатков к договорам или залогов. В результате уже в 1868 году были заключены контракты с многими существующими заводами на поставку больших партий паровозов.

На территории современной Украины производством железнодорожного подвижного состава занималось крупнейшее предприятие судостроительно-машиностроительного профиля (включая металлургию) завод «Наваль» (от франц. «Морской») акционерного общества «Анонимное

общество корабельных верфей, мастерских и литейных в городе Николаеве», основанного в 1895 году в Брюсселе (ныне – ПАО «Черноморский судостроительный завод»). Предприятие специализировалось на производстве военных кораблей и гражданских судов различного назначения, а также паровых котлов и машин, дизелей, башенных артиллерийских установок. Кроме того, завод строил товарные вагоны, паровозы, изготавливал металлические мостовые конструкции, производил артиллерийские снаряды, крупные поковки и мартеновское литье. Ежегодно завод выпускал до 3 тыс. товарных вагонов и платформ и до 2 тыс. комплектов стрелочных переводов. В 1910-1912 годах изготовил 44 паровоза (34 маневровых и 10 грузовых серии Щ). Ещё 10 паровозов было построено в 1922-1923 годах [7, 9]. В конце 19-го века были построены два специализированных завода по выпуску паровозов в городах Харьков и Луганск [3].

Харьковский паровозостроительный завод Русского паровозостроительного и механического акционерного общества (ХПЗ РПиМО) был построен в 1896 году специально для производства паровозов для южно-русских железных дорог, в рамках проводимой правительством России программы уменьшения закупок подвижного состава за границей. Это был первый в Российской империи специализированный паровозостроительный завод. Первый свой паровоз серии Од завод выпустил 5 декабря 1897 года. Предприятие изготавливало также паро-

вые котлы, станки, сельхозмашины, а с 1913 года — двигатели внутреннего сгорания [10].

Эскизный проект паровоза серии О типа 0-4-0, с паровой машиной системы «компаунд» (рис. 3), в 1889 году разработал инженер службы тяги Управления Владикавказской железной дороги В. И. Лопушинский, рабочие чертежи локомотива выполнили конструкторы Коломенского машиностроительного завода. Паровоз имел два рабочих цилиндра диаметром 500 и 710 мм, ход поршней в которых составлял 650 мм. Поверхность нагрева в котле была 154 м², максимальное давление пара 12 атм. Вместо обычно применявшихся парораспределительных механизмов Аллана использовался механизм Джоя, с наружным расположением кулисы. Диаметр движущих колёс равнялся 1200 мм. В 1893 году в этот тип паровоза был внесён ряд усовершенствований и в обозначение серии ввели индекс «д», что указывает о применении парораспределения Джоя. Вес паровоза в рабочем состоянии составлял 53,2 т, длина с четырёхосным тендером 18,7 м. Номинальная мощность паровоза составляла 600 л. с., сила тяги – 10 т, к.п.д. – 4,2 %.

Серия паровозов Од была объявлена «нормальным типом 1897 года» (т. е. стандартным типом) и стала обязательной для казённых (государственных) железных дорог, вследствие чего началась массовая постройка таких локомотивов. Кроме Харьковского завода, паровозы серии Од изготавливали все предприятия Российской империи, имеющие возможность строить паровозы [3, 4].

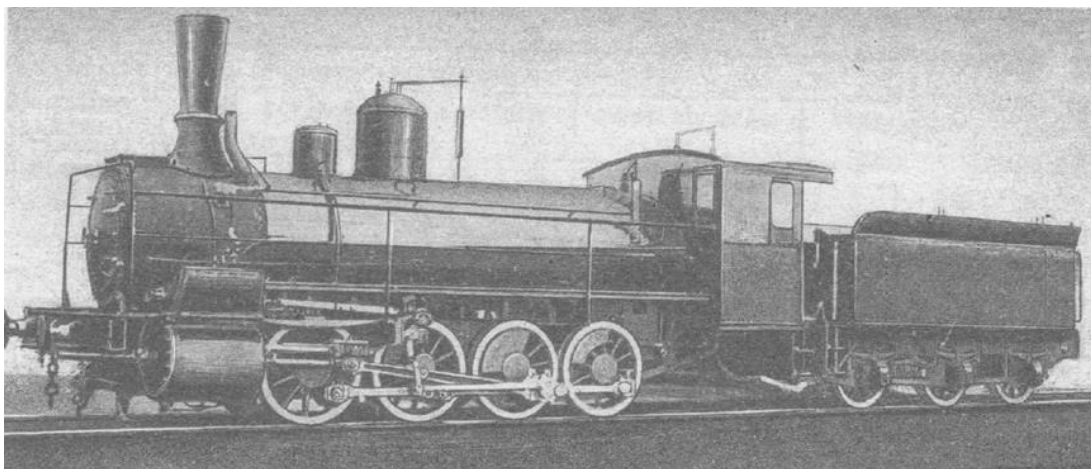


Рис. 3 – Паровоз серии Од «нормального типа 1897 года»

В начале своей деятельности Харьковский паровозостроительный завод (ХПЗ) производил паровозы: товарные системы «компаунд», серий Щ (колёсная формула 1-4-0) и Э (0-5-0), а также их модификации, с колёсными формулами 0-4-0 и 2-3-0; пассажирские типа «Прерия», серии С (1-3-1), с модификациями исполнения экипажа 1-3-0, 0-3-1 и 2-3-0; маневровые серии О, модификаций Ов и Од, с экипажем 0-4-0 и 2-3-1. Выпускался танк-паровоз (без тендера) с колёсной формулой 0-3-0 и полутанк-паровоз (2-3-1) Паровоз серии Щ, разработанный в 1907 году под руководством выпускника Харьковского технологического (политехнического) института Раевского А. С., в соответствии с конструктивною схемою предложенной профессором Щукиным Н. Л., был признан одним из лучших среди товарных локомотивов, выпускавшихся в дореволюционной России. Для всех типов паровозов ХПЗ принимал заказы на изготовление запасных частей и выполнение всех видов ремонтов, включая капитальные. В начале 20-го века на заводе получил широкий размах индустриальный метод ремонта паровозов и вагонов, так как во время первой мировой и гражданской войн количество разбитых и дефектных паровозов доходило до 60 %, а вагонов – до 30 % всего их парка. За время с 1897 года по 1912 год ХПЗ изготовил 1846 паровозов, и к 1915 году на его долю приходилось свыше 20 % всего производства паровозов в России. Каждый второй паровоз, выпускавшийся в то время на территории современной Украины, изготавливался в Харькове [10].

В советское время на ХПЗ было освоено производство модернизированных грузовых паровозов серии Эм (0-5-0) и пассажирских – серии Су (1-3-1), а также легкого грузового паровоза повышенной мощности серии СО (1-5-0), эскизный проект прототипа которого на базе отработанной конструкции паровоза серии Эм в 1933 году разработал Научно-исследовательский институт реконструкции тяги НКПС СССР. Детальную разработку проекта нового паровоза выполнили конструкторы ХПЗ под руководством главного конструктора П.М. Шаройко. Переход с колёсной формулы 0-5-0 паровоза Эм на формулу 1-5-0 позволял, при сохранении той же

нагрузки от колёсных пар на рельсы, значительно увеличить паровой котёл и, следовательно, повысить мощность и скорость движения нового паровоза, которому было присвоено обозначение серии СО17 (рис.4).



Рис. 4 - Паровоз СО17-1000

Площадь колосниковой решётки заново спроектированного котла этого локомотива составила 6 м² (против 4,46 м² у паровозов серии Эм), испаряющая поверхность нагрева увеличилась на 19 % и стала 229,7 м², давление пара сохранилось на прежнем уровне 14 атм. Диаметр паровых цилиндров составлял 650 мм, ход поршней – 750 мм. Диаметр ведущих колёс равнялся 1320 мм. Общая масса паровоза серии СО составляла 96,5 т, нагрузка от движущей колесной пары на рельсы 17,5 т, что отмечалось цифрой 17 в обозначении серии (СО17). Конструктивная скорость паровоза сначала была установлена 65 км/ч, а затем была увеличена до 75 км/ч. Проведенные испытания показали, что паровоз серии СО более экономичен, чем паровоз серии Эм, и может водить грузовые составы на 6-7 % большей массы со скоростями на 30-35 % выше [4]. На базе паровоза СО17 ХПЗ в 1936-1939 годах изготовил паровозы СО19 с тендер-конденсатором и СО18 с вентиляторной тягой в котле и подогревом воды, которые обеспечивали в эксплуатации значительную экономию топлива и воды.

С момента пуска завода до 1941 года паровозостроение являлось основным профилирующим видом производства ХПЗ. К 1915 году, на его долю приходилось свыше 20 % всего производства паровозов в России. В 1928 году завод вышел на первое место в СССР по выпуску паровозов [10]. После Великой Отечественной войны ХПЗ (с 1957 года – Харьковский завод транспортного машиностроения имени В. А. Малышева, сей-

час – ГП «Завод имени В. А. Малышева») производством паровозов не занимался, а перешёл на выпуск тепловозов, тепловозных дизелей и другой продукции. Всего за время своего паровозостроения ХПЗ выпустил около 6000 паровозов разных серий.

Началом истории Луганского паровозостроительного завода стало согласование 3 мая 1896 года императором России создания акционерного общества «Русское общество машиностроительных заводов Гартмана» (РОМЗГ) и утверждение его устава, подготовленного учредителями общества немецким промышленником Густавом Гартманом и директором Санкт-Петербургского международного коммерческого банка И. Л. Гольдшандтом. Основную производственную базу общества предусматривалось создать в городе Луганске, в виде крупного паровозостроительного завода. Такой завод в течение четырёх лет был построен и 29 мая 1900 года из его ворот вышел первый товарный паровоз «нормального типа 1897 года» серии Од мощностью 560 л.с. (см. рис. 3). В 1906 году Луганский паровозостроительный завод (ЛПЗ) по производству паровозов и по своим производственным мощностям сравнялся с такими крупными заводами России, как Брянский и Путиловский. Завод мог выпускать до 20 паровозов с тендерами в месяц и их выпуск постоянно увеличивался. В 1910 году на ЛПЗ работало 3172 человек, при этом в цехах непосредственно относящихся к паровозному производству – 889 человек. В техническом отделе (конструкторско-технологическом) работало 42 человека, из них: 6 инженеров, 7 техников, 17 чертёжников, 11 копировщиков и 1 конторщик. Для привлечения заказчиков во всех экономических районах Российской империи (от Варшавы до Иркутска) были основаны постоянные представительства завода. С начала производства и до 1937 года ЛПЗ изготовил 4051 паровоз 15 серий: товарные – Од, Ов, Щ, Ь, З, Э, Эу, Эм, Эр; пассажирские – Ав, Б, С, Су, М; товарно-пассажирские серии Нв [11].

В феврале 1929 года решением ВСНХ СССР было создано специальное строительное управление «Луганстрой» которое в 1928-1933 годах на Луганском заводе прове-

ло масштабную реконструкцию, что дало возможность заводу освоить выпуск мощных грузовых паровозов типа 1-5-1 серии ФД и пассажирских типа 1-4-2 серии ИС. После реконструкции по своей технической оснащённости обновлённый завод стал на то время самым совершенным в мире и наибольшим в Европе.

Рабочий проект паровоза серии ФД с колёсной формулой 1-5-1 был создан в Центральном локомотивопроектном бюро Наркомата тяжёлой промышленности (ЦЛПБ НКТП) СССР, которое располагалось на территории Коломенского машиностроительного завода. В основу проекта был положен эскизный проект грузового паровоза типа 1-5-1 разработанный в начале 1931 года Техническим бюро транспортного отдела ОГПУ, которым устанавливалась допустимая нагрузка от движущих колёсных пар на рельсы и сила тяги 20 т, а также результаты анализа конструкций паровозов Та и Тб, с осевой нагрузкой 23 т, закупленных в США. В ходе проектирования, которое началось в мае 1931 года, была проведена оптимизация конструктивного исполнения деталей и узлов будущего паровоза с целью снижения общего веса локомотива и обеспечения требуемой его силы тяги, было выбрано оптимальное сочетание мощностей котла, паровой машины и сцепного веса, применены новейшие, на тот период, другие конструктивные решения. Впервые в Советском Союзе создавался паровоз, оборудованный циркуляционными трубами, камерой догорания, механическим угледатчиком (стокером) и брусковой силовой рамой. Были пересмотрены и уточнены значения допускаемых напряжений для проектируемых деталей, в сторону их повышения и снижения неоправданно высоких запасов прочности в отдельных элементах паровоза. Несмотря на высокую сложность решаемых технических задач, рабочий проект был завершён к 10 августа за рекордно короткий срок – 100 рабочих дней. В августе 1931 года рабочие чертежи паровоза типа 1-5-1 были переданы на ЛПЗ и первый паровоз серии ФД20 (цифра в его обозначении указывала нагрузку на ось) в конце октября 1931 года был построен (рис. 5), с участием заводов: Коломенского (рабочие цилин-

ры и рама задней тележки), Ижорского (полотна боковин силовой рамы) и Горьковского (котельные штампованные листы) [4].

В конструкции паровоза был применён ряд новаторских, для советского паровозостроения, решений. Так, цилиндры паровой машины отливались в виде полублоков, вместе с золотниковыми камерами, передним межрамным скреплением и опорой дымовой коробки котла. Впервые была применена брусковая рама локомотива, которая по сравнению с ранее применявшимися листовыми рамами, имела бóльшую поперечную жёсткость и прочность, что позволило уменьшить число промежуточных скреплений, а также применить паровые цилиндры блочной конструкции. Котёл паровоза имел испаряющую поверхность нагрева $295,16 \text{ м}^2$ и очень хорошую производительность – до 65 кг пара с 1 м^2 за 1 час. Его большая площадь топки позволяла применять низкосортные сорта угля. Давление пара в котле составляло 15 кгс/см^2 , однако общий коэффициент полезного действия котла был относительно низким – до 61% для механического отопления и 68% – для комбинированного. Причиной этого являлась неудовлетворительная работа применённого механического углеподатчика, из-за чего наблюдался большой унос несгоревшего топлива, а также из-за применённой конструкции мелкотрубного пароперегревателя, который давал температуру перегретого пара на $5-9 \%$ ниже по сравнению с ранее применявшимися типами. Повысить КПД котла удалось применением углеподатчика новой конструкции и заменой пароперегревателя на широкотрубный, что позволило повысить экономичность паровоза примерно на 7% . Диаметр рабочих цилиндров равнялся 670 мм , ход их поршней – 770 мм . Максимальная мощность паровоза составляла 3100 л.с. , сила тяги – до $23,3 \text{ тс}$. Конструкционная скорость паровоза, при диаметре движущих колёс 1500 мм , обеспечивалась до 85 км/ч . Рабочая масса паровоза была $134,4 \text{ т}$, масса порожнего паровоза $118,87 \text{ т}$, нагрузка от движущих осей на рельсы $20-22 \text{ тс}$. Общая длина локомотива, с четырёхосным тендером, $15\,877 \text{ мм}$ [4]. В процессе выпуска паровозов серии ФД20 в их конструкцию постоянно вноси-

лись изменения направленные на повышение их эксплуатационной эффективности.



Рис. 5 – Паровоз серии ФД20

Ряд элементов конструкции паровоза ФД позже был использован при создании всех новых серий советских паровозов, среди которых особо выделяется пассажирский паровоз серии ИС20 типа 1-4-2, спроектированный в 1932 году ЦЛПБ НКТП, первый образец которого был изготовлен в октябре того же года Коломенским машиностроительным заводом. Этот паровоз был во многом унифицирован с паровозом ФД20. Во время испытаний паровоз ИС20 развивал мощность до 3200 л.с. , а в обычных эксплуатационных условиях – 2500 л.с. , что почти в два раза больше, чем реализовывал основной сетевой пассажирский паровоз того времени серии Су. При диаметре движущих колёс 1850 мм он развивал максимальную скорость 115 км/ч . Элементы конструкции паровоза ФД также использовались в конструкциях паровозов серий СО, Л, ЛВ.

Ворошиловградский паровозостроительный завод (ВПЗ), в который в 1935 году был переименован ЛПЗ в связи с соответствующим изменением названия города Луганска, в 1936 году начал выпускать паровозы ИС20 с шестисосными тендерами и в 1937 году построил доработанный опытный паровоз ИС20-16 с дисковыми колёсами и аэродинамичным ограждением котла и кабины, который на испытаниях развил скорость 155 км/ч (рис. 6).



Рис. 6 – Паровоз ИС20-16

Этот паровоз в 1938 году представлял советское паровозостроение на Всемирной выставке в Париже и был отмечен золотой медалью. В 1938 году завод построил второй паровоз № 6998 такого же класса, который имел движущие колёса диаметром 2200 мм и конструктивную скорость 180 км/ч. В его конструкции были применены легированные стали и кованные детали взамен литых, что позволило значительно снизить вес паровоза и улучшить его динамические качества [4]. С 1931 по 1941 год ЛПЗ (ВПЗ) выпустил 4139 паровозов серий ФД, ИС, СО и два опытных локомотива [11].

Одновременно с освоением производства паровозов серий ФД и ИС на Луганском заводе по заказу НКПС был выполнен рабочий проект и в 1934 году построен уникальный грузовой паровоз серии АА с колёсной формулой 2-7-2. Теоретические расчёты основных показателей локомотива и эскизный проект паровоза типа 1-7-2 выполнили выпускники Московского института инженеров транспорта под руководством инженера К.П. Королева, впоследствии известного учёного в области динамики и прочности локомотивов.

Паровоз АА имел сцепную массу 140 т, в рабочем состоянии – 208 т. Диаметр паровых цилиндров составлял 740 мм, площадь колосниковой решётки 12 м², давление пара в котле 17 атм. Для улучшения вписывания паровоза в кривые передняя двухосная поддерживающая тележка имела поперечный разбег

+145 мм, задняя – +265 мм. Первая и вторая движущие колёсные пары имели разбег +27 мм, седьмая – +35 мм; третья, четвёртая и пятая колёсные пары не имели гребней, а ширина их бандажей была доведена до 175 мм. Конструктивная скорость паровоза была установлена 70 км/ч (рис. 7).



Рис. 7 – Паровоз АА20-1

Во время испытаний в 1935 году паровоз АА20-1 на 10 о/оо-ном подъёме развивал скорость 40 км/ч, его мощность достигала 3700 л.с., а сила тяги при трогании составляла 30-32 т.

Паровоз АА20-1 был первым и единственным в мире локомотивом, имевшим семь движущих осей в одной жёсткой раме, а его котёл – одним из самых больших паровозных котлов в Европе. Однако в связи с тем, что он расстраивал пути, сходил с рельсов на стрелках, не помещался на поворотных кругах и в стойлах депо и требовал проведения соответствующих дорогостоящих реконструкций

этот паровоз в постоянную эксплуатацию не пошёл [4].

После эвакуаций и оккупации в военное время ВТЗ в октябре-декабре 1945 года выпустил первые три послевоенных паровоза серии СО (см. рис.4) и затем их выпуск стал быстро наращивать. До 1951 года было выпущено 1392 паровоза серии СО [11]. Затем завод стал осваивать выпуск паровозов новых конструкций, серий Л, ОР и ЛВ.

В 1948 году Главное управление паровозного хозяйства МПС СССР внесло предложение создать на базе паровоза типа 1-6-0 серии Л, разработанного и построенного на Коломенском машиностроительном заводе под руководством главного конструктора Л.С. Лебедянского, новый паровоз с колёсной формулой 1-5-1. Это предложение обуславливалось большим «весовым напряжением» паровоза серии Л, что делало невозможным применение на нём дополнительных устройств повышающих тепловую экономичность и тяговую эффективность локомотива. Такой грузовой паровоз типа 1-5-1 в 1949-1951 годах был спроектирован и построен ВПЗ, получив обозначение ОР18.

Несмотря на то, что основные размеры паровой машины (диаметр цилиндров и ход поршней), диаметр движущих колёс (1500 мм), сцепная масса (91т) и давление пара в котле (14 атм) остались такими же, как у паровоза серии Л, паровоз ОР18 представлял собой новый, более совершенный тип локомотива, отличавшийся от прототипа как по конструкции и размерам ряда узлов, так и по своим тягово-теплотехническим показателям. Общая масса построенного паровоза ОР18-01 (рис. 8) составляла 120 т. Площадь колосниковой решётки увеличилась по сравнению с паровозом серии Л на 7,7 %, испаряющая поверхность нагрева котла возросла на 6,6 %, поверхность нагрева пароперегревателя – на 20,3 %, при этом размеры дымогарных и жаровых труб остались прежними. В результате увеличения диаметра парового котла стали больше объём парового пространства, площадь зеркала испарения и сечение трубчатой части котла. Был применён увеличитель сцепной массы паровоза с 91 т до 96 т посредством управляемой передачи части веса локомотива с бегунковой и поддерживающей осей на движущие (сцепные) оси.



Рис. 8 – Паровоз серии ЛВ (ОР18)

Во время испытаний паровоз ОР18-01 при форсировке котла до 70 кгс/(м².ч) и скорости движения 50-60 км/ч развивал мощность 2420 л.с. которая превышала мощность паровоза Л, в тех же условиях, на 24 %. Максима-

льный к.п.д. паровоза достигал 9,27 %, что почти на четверть выше чем у паровоза серии Л. Расход металла на единицу мощности у паровоза ОР18-01 также на 4,5 % был меньше чем у аналога. В 1954 году, с нача-

лом выпуска установочной партии паровозов ОР18, они получили новое обозначение серии – ЛВ (рис. 8), которое учитывало обозначение аналога и указывало на существенный вклад в конструкцию нового локомотива ворошиловградских конструкторов [4].

С 1900 по 1956 год ВТЗ специализировался на выпуске паровозов разных серий. За это время было произведено свыше 12000 паровозов разных типов и мощности. Последние 400 паровозов серии ЛВ завод выпустил в 1956 году и 19 октября этого же года он был переименован в тепловозостроительный (ВТЗ). За короткое время завод был переоборудован для крупносерийного производства тепловозов и уже в 1957 году выпустил 160 тепловозов ТЭЗ [7, 11].

Литература

1. Локомотивостроение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lokomotiv.ru/info/lokomotivostroenie.html/>.

2. День железнодорожника Украины – 4 ноября [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://calendar.online.ua/prazdnik/1855/den-zheleznodorozhnika-ukrainy/>.

3. Слащёв В. А. Локомотив: рождение и эволюция / В. А. Слащёв. – Луганск: НОУЛИДЖ, 2011. – 235 с.

4. Раков В. А. Локомотивы отечественных железных дорог (1845-1955 гг.) / В. А. Раков. – М. : Транспорт, 1995, 564 с.

5. Юго-Западные железные дороги. Служба подвижного состава и тяги. Альбом паровозов : [каталог]. – Киев: Типография С.В. Кульженко, 1896. – С. 2-4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blogemet.com/?p=464/>.

6. Андреев П. Иллюстрированный путеводитель по Юго-Западной железной дороге [Электронный ресурс] / П. Андреев // Обласна універсальна наукова бібліотека ім. Д. І. Чижевського. – Режим доступа: <http://library.kr.ua/elib/andreev/>.

7. Отечественные изготовители локомотивов [Электронный ресурс]: Локотранс. – Режим доступа: http://scado.narod.ru/rail2/wp_our.htm/.

8. Новгородский край в эпизодах и лицах. Бородин Александр Парфеньевич [Элек-

тронный ресурс]: Муравейник. Новгородская электронная библиотека. – Новгород, 2016. – Режим доступа: <http://ant53.ru/article/34/>.

9. Бугаєвська Ю.А. З історії миколаївського суднобудівного заводу «Наваль» (нині ДАХК «ЧСЗ») [Електрон. ресурс] / Государственный архив Николаевской области. – Николаев, 2017. – Режим доступа: <http://mk.archives.gov.ua/pubonsite/314-z-istorii-vykolaivskogo-zavodu-naval.html/>.

10. ХПЗ - завод имени Малышева. 1895-1995. Краткая история развития / А.В. Быстриченко, Е.И. Добровольский, А.П. Дроботенко [и др.]. – Харьков : Прапор, 1995. – 792 с.

11. Луганские локомотивы: люди, годы, факты / Кол. Авторов. – Луганск : ПК «Спектр» [Макеевка], 1996. – 403 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Грищенко Сергій Георгійович, помічник начальника філії "Науководослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту" ПАТ "Укрзалізниця", к. т. н., доцент.
Вул. І. Федорова, 39, м. Київ, Україна, 03038.
Тел.: +38 044 309 68 93;
e-mail: gryshchenko1520@gmail.com.