

DOI: <https://doi.org/10.17816/0321-4443-633483>

Историческая статья

*Посвящается столетнему  
юбилею начала серийного выпуска  
трактора «Фордзон-Путиловец»*



## Первое столетие кировских тракторов

В.В. Шаров<sup>1</sup>, С.А. Серебряков<sup>2</sup>, М.И. Дмитриев<sup>2</sup>, Д.В. Мельников<sup>2</sup><sup>1</sup> Музей памяти Лопасненского края, Чехов, Российская Федерация;<sup>2</sup> Петербургский тракторный завод, Санкт-Петербург, Российская Федерация

### АННОТАЦИЯ

**Обоснование.** В 2024 году исполняется сто лет со дня начала серийного производства трактора «Фордзон-Путиловец» на заводе «Красный Путиловец» в Ленинграде. Это событие знаменует образование тракторной отрасли в отечественном машиностроении. Отражение исторических фактов появления новых серийных моделей тракторов являются важными событиями в истории науки и техники.

**Целью работы** является отражение и анализ исторического развития конструкции трактора на Петербургском тракторном заводе со дня выпуска первого серийного трактора в СССР в 1924 году по сегодняшний день.

**Материалы и методы.** Исследования проводились в соответствии с принципами историзма, научной объективности и достоверности. Обработка статистических данных и представление их в виде графиков и диаграмм выполнялись посредством программы «Microsoft Excel».

**Результаты.** 1 октября 1924 г. в цехах завода «Красный Путиловец» (до 1922 г. — Путиловский завод) началась серийная сборка колёсных тракторов «Фордзон-Путиловец». В 1934 году было налажено серийное производство пропашных тракторов «Универсал». В конце 1930-х гг. были созданы гусеничные пропашные тракторы К-8, К-9, К-10. В 1945 г. Кировский завод, располагавшийся во время войны в Челябинске на площадях ЧТЗ, создал и освоил серийное производство первого в нашей стране промышленного гусеничного трактора «Сталинец-80». В 1947 г. Кировский завод стал выпускать трелёвочные тракторы КТ-12, которым не было аналогов в мировом тракторостроении. В 1964 г. завод приступил к производству трактора «Кировец» со всеми ведущими колёсами и шарнирно-сочленённой рамой мощностью 200 л.с. За прошедшие шестьдесят лет (1964–2024 гг.) было разработано и поставлено на производство 52 модели сельскохозяйственных тракторов марки «Кировец». Анализ энергонасыщенности этих тракторов показывает увеличение этого показателя в 1,5 раза с 12,3 до 18,6 Вт/кг. Начиная с 2000 года «Кировцы» стали развиваться в рамках «тягово-энергетической» концепции, когда для реализации их потенциальных тяговых возможностей применяются балластные грузы, сдвигание колёс, широкопрофильные шины, резинотросовые гусеницы и т.п. С 1964 по 2024 г. удельный расход топлива снизился в 1,2 раза (с 258 до 214 г/кВт·ч), что говорит о совершенствовании дизельных двигателей. Новые «Кировцы» К525Т (250 л.с.) и К-530Т (300 л.с.) 2024 года выпуска впитали в себя все достижения отечественного тракторостроения. К-525Т оснащается новой коробкой передач, обеспечивающей скорость до 50 км/ч. Современный трактор марки «Кировец» производства ПТЗ является отражением современного научно-технического прогресса, эффективно выполняет технологические операции в сельскохозяйственном производстве и обеспечивает комфортные условия работы тракториста.

**Заключение.** Обзор выпуска тракторной продукции за сто лет на Петербургском тракторном заводе (АО «ПТЗ») выявил её номенклатуру и позволил установить некоторые закономерности исторического развития отдельных параметров техники. Проведённые исследования показывают, что совершенствование конструкции тракторов марки «Кировец» идёт в соответствии с научно-техническим прогрессом, повышаются их функциональные возможности, растёт энергонасыщенность, снижается удельный расход топлива, постепенно возрастают скорости. Число модельного ряда тракторной продукции также увеличивается и стремится максимально соответствовать запросам потребителей.

**Ключевые слова:** трактор; завод; Фордзон-Путиловец; Кировец; энергонасыщенность; удельный расход топлива.

### Как цитировать:

Шаров В.В., Серебряков С.А., Дмитриев М.И., Мельников Д.В. Первое столетие кировских тракторов // Тракторы и сельхозмашины. 2024. Т. 91, № 5. С. 503–512. DOI: <https://doi.org/10.17816/0321-4443-633483>

Рукопись получена: 17.06.2024

Рукопись одобрена: 24.07.2024

Опубликована online: 30.10.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/0321-4443-633483>

Historical Article

*Dedicated to the centenary  
of the start of serial production  
of the Fordson-Putilovets tractor*

## The first century of Kirov tractors

Vladimir V. Sharov<sup>1</sup>, Sergey A. Serebryakov<sup>2</sup>, Mikhail I. Dmitriev<sup>2</sup>, Dmitriy V. Melnikov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Lopasnensky Region Memory Museum, Chekhov, Russian Federation;

<sup>2</sup> Petersburg Tractor Plant, Saint Petersburg, Russian Federation

### ABSTRACT

**BACKGROUND:** 2024 marks one hundred years since the start of serial production of the Fordson-Putilovets tractor at the Krasny Putilovets plant in Leningrad. This is the milestone of the formation of the tractor industry in the domestic mechanical engineering industry. Reflection of historical facts of the appearance of new serial models of tractors are important events in the history of science and technology.

**AIM:** Review and analysis of the historical development of the tractor design at the St. Petersburg Tractor Plant from the date of production of the first serial tractor in the USSR in 1924 to the present day.

**METHODS:** The research was carried out in accordance with the principles of historicism, scientific objectivity and credibility. The statistical data were processed and presented in the form of graphs and diagrams using the Microsoft Excel software.

**RESULTS:** On October 1, 1924, in the workshops of the Krasny Putilovets plant (until 1922 — the Putilov plant), the serial production of the Fordson-Putilovets wheeled tractors began. In 1934, serial production of the Universal row-crop tractors was established. In the late 1930s, the K-8, K-9, K-10 tracked row-crop tractors were created. In 1945, the Kirov plant, located in Chelyabinsk on the premises of the ChTZ during the war, created and mastered the serial production of the first industrial tracked tractor in our country, the Stalinets-80. In 1947, the Kirov plant began to produce the KT-12 skidding tractors, which had no analogues in the world tractor industry. In 1964, the plant began production of the Kirovets tractor with all drive wheels, an articulated frame, and the power of 200 HP. Over the past sixty years (1964–2024), 52 models of Kirovets agricultural tractors have been developed and put into production. Analysis of the power-to-weight ratio of these tractors shows a 1.5-factor increase from 12.3 to 18.6 W/kg. Starting from 2000, the Kirovets tractors have been developed within the framework of the “traction-energy” concept, where ballast weights, double wheels, wide-profile tires, rubber-cord tracks, etc. are used to realize their potential traction capabilities. From 1964 to 2024, specific fuel consumption decreased by 1.2 times (from 258 to 214 g/kWh), which indicates the improvement of diesel engines. The new Kirovets K 525T (250 HP) and K-530T (300 HP) produced in 2024 absorbed all the achievements of the domestic tractor industry. The K-525T is equipped with a new gearbox that provides speeds of up to 50 km/h. The modern tractor of the Kirovets brand manufactured by the PTZ is a reflection of modern scientific and technological progress, effectively performs technological operations in agricultural production and provides the tractor driver with comfortable working conditions.

**CONCLUSION:** A review of the output of tractor products for a hundred years at the St. Petersburg Tractor Plant (PTZ JSC) revealed its lineup and made it possible to find some regularities in the historical development of individual parameters of the machinery. The studies carried out show that the improvement of the design of the Kirovets tractors corresponds to scientific and technological progress, their functionality improves, power-to-weight ratio increases, specific fuel consumption decreases, and speeds gradually increase. The number of models of tractor products is also increasing and is striving to meet the needs of consumers as much as possible.

**Keywords:** tractor; plant; Fordson-Putilovets; Kirovets; energy saturation; specific fuel consumption.

### To cite this article:

Sharov VV, Serebryakov SA, Dmitriev MI, Melnikov DV. The first century of the Kirov tractors. *Tractors and Agricultural Machinery*. 2024;91(5):503–512. DOI: <https://doi.org/10.17816/0321-4443-633483>

Received: 17.06.2024

Accepted: 24.07.2024

Published online: 30.10.2024

## ХРОНОЛОГИЯ ТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ НА АО «ПТЗ»

В этом году исполняется сто лет с тех пор, как на Петербургском тракторном заводе приступили к выпуску тракторной продукции. 1 октября 1924 года в цехах завода «Красный Путиловец» (до 1922 года — Путиловский завод) началась серийная сборка колёсных тракторов «Фордзон-Путиловец».

Это событие стало ознаменованием утверждения тракторостроительной отрасли в отечественном машиностроении. С тех пор судьба предприятия была неразрывно связана с тракторной тематикой. Начав сто лет назад с копирования американского трактора «Фордзон», коллектив завода, преодолевая производственные трудности, постепенно наладил конвейерную сборку этой сложной тяговой машины. К 1933 году заводом было выпущено более 40000 тракторов [1, с. 396], которые трудились на полях страны, обеспечивали возделывание и уборку агрокультур, облегчали нелёгкий крестьянский труд, способствовали объединению единоличных хозяйств в коллективные формы собственности (рис. 1).

В 1934 году на заводе «Красный Путиловец», впервые в СССР было начато серийное производство колёсных пропашных тракторов серии «Универсал» (рис. 2).

Документацию на конструкцию этого трактора разрабатывали специалисты института НАТИ, которые взяли за основу американский трактор «Фармол», при этом чертежи были переработаны с учётом применения некоторых узлов, изготавливаемых в СССР и максимально применены детали от тракторов, выпускаемых на тракторных заводах в Сталинграде и Харькове [2]. Всего на предприятии было выпущено 110 000 тракторов марки «Универсал».

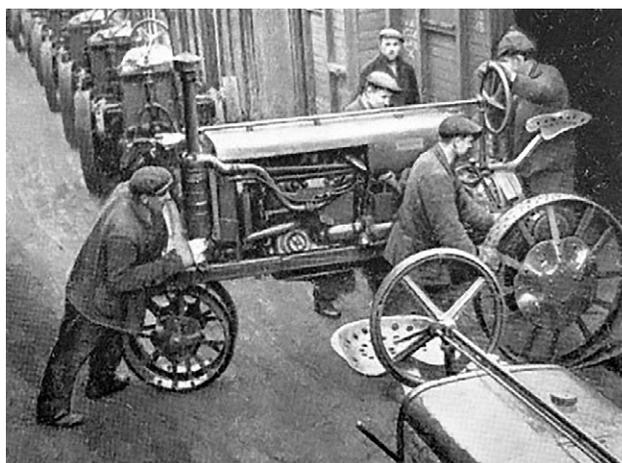
Накопив опыт работы с тракторной продукцией, специалисты завода (после 1934 г. — Кировский завод) во второй половине 1930-х гг. стали самостоятельно разрабатывать конструкции пропашных гусеничных тракторов. Образцом для них служил американский трактор «Катерпиллер» (R-2) (рис. 3).

В 1937 году был спроектирован трактор К-3, предназначенный для возделывания хлопка. Вслед за ним появились модификации К-4 и К-5 для обработки виноградников и посевов свеклы. Изготовление и испытание тракторных образцов в 1938 г. позволили провести их модернизацию и создать усовершенствованные модели К-5, К-6, К-7, которые прошли испытания в производственных условиях сельского хозяйства. После ряда усовершенствований конструкции трактора был создан пропашной гусеничный трактор К-8, предназначенный для возделывания хлопка. Его модификации К-9 и К-10 предназначались для обработки виноградников и посевов свеклы. По результатам государственных испытаний они были рекомендованы к производству, однако, серийного выпуска не получилось, так как началась Великая Отечественная война. Труды конструкторов Кировского завода оказались



**Рис. 1.** Тракторы «Фордзон-Путиловец» на складе готовой продукции.

**Fig. 1.** The Fordzon-Putilovets tractors at the finished product warehouse.



**Рис. 2.** Отгрузка тракторов «Универсал-2».

**Fig. 2.** Shipment of the Universal-2 tractors.



**Рис. 3.** Гусеничный пропашной трактор «Кировец-8» (К-8).

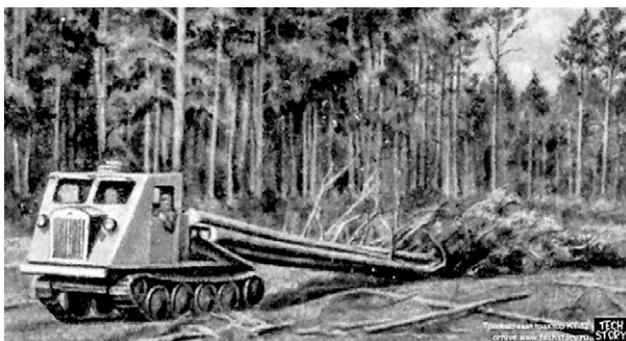
**Fig. 3.** The Kirovets-8 (K-8) tracked row-crop tractor.

востребованы только в 1944 году, когда налаживалось производство на вновь построенном Липецком тракторном заводе. После доводочных работ ЛТЗ выпускал их под маркой КД-35 (Кировский дизельный 35 л.с.).



**Рис. 4.** Гусеничный промышленный трактор «Сталинец-80» (С-80).

**Fig. 4.** The Stalinets-80 (S-80) tracked industrial tractor.



**Рис. 5.** Гусеничный газогенераторный трелёвочный трактор КТ-12.

**Fig. 5.** The KT-12 tracked gas-generator skidding tractor.



**Рис. 6.** Колёсный трактор «Кировец» (К-700) на отгрузке.

**Fig. 6.** The Kirovets wheeled tractor (K-700) during shipment.

Во время войны, основной коллектив Кировского завода переместился в Челябинск, на площадку Челябинского тракторного завода, где объединённые коллективы совместно работали над созданием и производством боевой техники, именно там создавались и выпускались конструкции тяжёлых танков. В 1943 году, согласно директивному распоряжению специалисты объединённого предприятия приступили к разработке мощного гусеничного трактора для выполнения работ в промышленности. Такой трактор промышленного назначения мощностью 93 л.с. был создан и в 1946 году стал выпускаться серийно под маркой «Сталинец-80» (С-80) (рис. 4).

Продолжая выполнять директивные указания государственных органов, специалисты Кировского завода, совместно с учёными Ленинградской лесотехнической академии и специалистами Гипролесмаша в 1947 г. разработали гусеничный газогенераторный трелёвочный трактор КТ-12, предназначенного для работы в лесном хозяйстве на трелёвке леса. Эта была машина оригинальной конструкции, не имеющей аналогов в мировом тракторостроении (рис. 5).

Авторов разработки первого в мире трелёвочного трактора Котина Ж.Я., Сычёва Л.Е., Курина Н.В., Маришкина Ф.А., Каргаполова В.А. (Кировский завод), Орлова С.Ф. (Ленинградская лесотехническая академия), Фролова А.Ф. (Гипролесмаш) в 1948 г. «За создание нового трактора для трелёвки леса» удостоили званием лауреатов Сталинской премии.

Трелёвочный трактор КТ-12 выпускался Кировским заводом в Ленинграде с 1947 по 1951 гг. Затем его выпуск был перенесён на Минский тракторный завод.

Начиная с 1952 г. тракторная тематика, на некоторое время ушла из производственной деятельности Кировского завода. Но в 1961 г., вновь появляется правительственная директива, предписывающая предприятию начать создание колёсного трактора повышенной мощности. Изучение наработок в тракторостроении по этому вопросу, особенно опыта создания колёсных тракторов на ХТЗ позволили специалистам завода, впервые в СССР создать колёсный трактор с шарнирно-сочленённой рамой со всеми ведущими и одинаковыми по размеру колёсами мощностью 200 л.с. класса тяги 5. В 1964 г. трактор К-700 был поставлен на серийное производство (рис. 6).

Символично, что это событие наступило спустя 40 лет после начала серийного выпуска трактора «Фордзон-Путиловец». Если сопоставить их технические уровни, то можно увидеть какой громадный путь прошла заводская инженерная школа в тракторостроении.

Во-первых, новый трактор К-700, это целиком отечественная разработка, в то время как «Фордзон-Путиловец» был копией американского трактора «Фордзон». Компоновка трактора «Кировец» была выполнена по схеме с шарнирно-сочленённой рамой со всеми ведущими пневматическими колёсами, в то время как у американского трактора компоновка была классической

с передними управляемыми и задними ведущими металлическими колёсами.

Во-вторых, условия труда тракториста стали отличаться самым кардинальным образом, в новом тракторе появилась комфортабельная кабина с отоплением, вентиляцией и поддресоренным сиденьем тракториста. Был разработан электрозаводной двигатель из кабины, установлены гидропривод рулевого управления и гидравлическая навесная система. Трактор оснастили электрофонарями для освещения пути и зоны работы задненавесных машин, сделали подсветку приборов и рабочего места, снизили уровень шума. Значительно увеличилась наработка на отказ и выросли временные периоды по техническому обслуживанию.

В-третьих, возросла энергонасыщенность тяговой машины на 16% (с 10,6 до 12,3 Вт/кг), снизился удельный расход топлива в 1,84 раза (с 475 до 258 г/кВт·ч). При этом керосин был заменён более дешёвым дизельным топливом. Максимальные скорости движения выросли в 2,71 раза (с 11,36 до 30,80 км/ч), количество передач вперёд выросло в 5,3 раза (с 3 до 16 км/ч), при этом в рамках определённых диапазонов переключение у «Кировца» осуществлялось без разрыва потока мощности. Все эти показатели нового трактора характеризуют громадный прогресс в конструкции тяговой машины для сельскохозяйственного производства.

В-четвертых, удельное давление движителей на почву снизилось в 3,7 раза (с 620 до 167 кПа), что положительно сказывается на сохранении плодородия почвы.

Приведённое сравнение демонстрирует, насколько значительно было продвижение Кировского завода в тракторостроении за 40 лет своего развития. Мощные тракторы К-700 агрегатировались с широкозахватными орудиями, работали на повышенных скоростях, ввиду этого они смогли увеличить производительность на сельскохозяйственных работах в 2,5...3,0 раза по сравнению с другими тракторами. По энергонасыщенности, эффективности, надёжности Кировец стал новым словом в отечественном тракторостроении.

Трактор К-700 выпускался серийно с 1964 по 1975 гг., за это время было произведено около 100 000 штук. Заложенная в него принципиальная компоновочная схема сохранилась и в современных тракторах Кировского объединения.

## РАЗВИТИЕ КОНСТРУКЦИИ ТРАКТОРА МАРКИ «КИРОВЕЦ»

Анализ, выпускаемой Кировским заводом техники, показал, что с 1964 г. по сегодняшний день на заводе было внедрено 52 сельскохозяйственных модели тракторов и их модификаций. От модели к модели технический уровень тракторной продукции повышался, их совершенствование происходило как при плановой экономике в СССР, так и в условиях рыночной экономики современной России.

Чтобы проанализировать динамику изменения некоторых параметров тракторов марки «Кировец» рассмотрим освоение их производства в хронологическом порядке. Для удобства анализа и устранения излишней детализации, ведущей к необоснованной перегруженности второстепенной информацией, разобьём весь период наблюдения на пятилетние периоды, в рамках которых определяются средние значения анализируемых показателей. В настоящей статье рассмотрены только три показателя характеризующих историю развития конструкции тракторной техники на АО «ПТЗ» это: количество и частота внедрения новых моделей тракторов в серийное производство; энергонасыщенность внедряемых в производство тракторов; удельный расход топлива тракторных двигателей.

Количество и частота внедряемых новых моделей тракторов характеризуют техническую политику предприятия и уровень профессионализма специалистов завода их способность реагировать на меняющиеся запросы рынка и учитывать появление новых материалов, узлов, агрегатов и технологий, сопутствующих постоянно развивающемуся техническому прогрессу.

Освоение в серийном производстве новых моделей тракторов марки «Кировец» на ЛКЗ — ПТЗ во временном периоде в 60 лет отражён на диаграмме (рис. 7).

Обработка статистических данных и представление результатов в виде диаграмм и графиков выполнялись посредством программы «Microsoft Excel». По горизонтальной оси графиков, между интервалами сетки расположены пятилетние периоды времени, наименование которых обозначены указаниями текущих годов с промежутками в пять лет. По вертикальной оси расположено количество освоенных в производстве новых моделей тракторов в штуках.

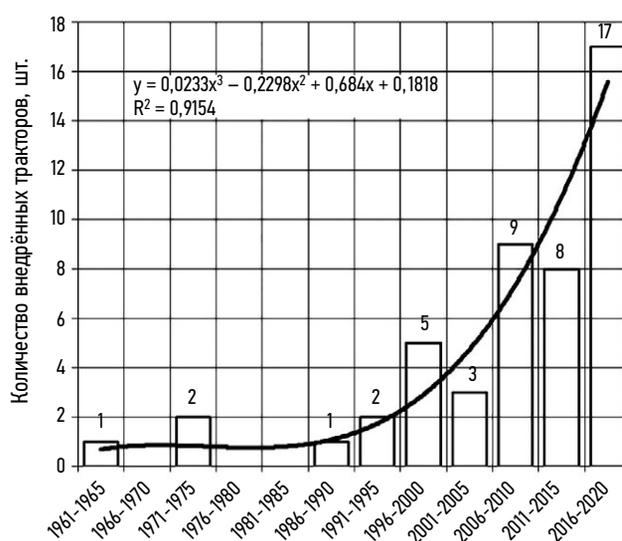


Рис. 7. Диаграмма, отражающая внедрение тракторов марки «Кировец» с 1964 по 2020 гг.

Fig. 7. The Diagram showing the introduction of Kirovets tractors from 1964 to 2020.

Плавная кривая линия на диаграмме является линией аппроксимации (линией тренда), построенная по фактическим данным внедрения новых моделей тракторов. Это полином третьего порядка с коэффициентом достоверности равным 0,92, его величина позволяет полученный график использовать для оценочных суждений. Линия графика вначале идет вдоль оси времени, что характеризует низкие темпы внедрения новых моделей, а начиная с 1995 г., она резко поднимается вверх, показывая тем самым значительный рост количества внедрения новых тракторов. Необходимо отметить, что на диаграмме не отражены данные за 2021–2025 гг., так как этот период наблюдения ещё не закончен. Известно, что уже четыре новых модели трактора в 2023 и 2024 гг. поставлены на серийное производство.

Анализ представленных данных показывает, что средняя частота появления новых моделей тракторов (52 шт.) за 60 лет составляет 0,87 шт/год. Из приведённой диаграммы видно, что в «советский» период (27 лет с 1964 по 1991 год) было поставлено на производство 4 модели тракторов (К-700, К-700А, К-701, К-701М), т.е. частота внедрения составляла 0,15 шт/г. В «российский» период (33 г. с 1992 по н.в.), освоено в производстве 48 новых моделей и их модификаций, частота внедрения составляет 1,45 шт/г. Сравнивая рассматриваемые периоды времени, видим, что соотношение частот внедрения новых образцов равно 9,7, то есть интенсивность внедрения в «российский» период увеличилась примерно в десять раз, что говорит о возросшей активности конструкторских и технологических служб предприятия стремящихся удовлетворить разнообразные требования потребителей в надёжной и производительной технике. Отметим, что в статье анализируются только внедрённые в производство модели тракторов, а помимо них в «советский» период велась большая работа по созданию перспективной тракторной техники. Проектировались, изготавливались, испытывались новые образцы тракторов и на Кировском заводе. Так в конце 1970-х гг. был создан трактор класса 8 мощностью 500 л.с. К-710. В 1978–1980 гг. проводились работы по трактору К-701 «Турбо» с газотурбинным двигателем мощностью 360 л.с. Создавались также промышленные модификации тракторов для использования в лесной промышленности и на погрузочно-разгрузочных работах. Разрабатывались вездеходные варианты для нефтяной промышленности и для работ в северных условиях. Как видно из перечисленного, конструкторский отдел всегда был загружен работой на перспективу. Одной из главных задач в «советский» период было насыщение сельского хозяйства тракторами согласно плановым заданиям. Предприятиям доводился план по единицам и по отпускным ценам, в рамках которых необходимо было выстраивать собственную политику. Завод не был заинтересован в частой смене своей продукции, так как это требовало больших капиталовложений, переустройства конвейера, поиск новых поставщиков, переобучения персонала и т.п. Как правило, однотипная продукция выпускалась на протяжении

десятилетий, за это время она морально устаревала, но в тоже время, за счёт рационализации производства её себестоимость снижалась, что в хозяйственном балансе отрасли отражалось положительным итогом. С наступлением рыночных отношений предприятие могло выпускать технику только ту, что найдёт спрос у потребителей, у которых условия её использования и личные предпочтения весьма разнообразны и неустойчивы. Ввиду этого завод постоянно предлагает новые модели и различные модификации трактора, внедряя быстро перестраиваемые конвейерные линии, применяя новые технологии производства тракторной техники, всё это ведёт к существенному удорожанию продукции, но позволяет соответствовать современным требованиям технического прогресса.

Одним из показателей научно-технического прогресса это рост энергонасыщенности изделия, что отражает её эффективность позволяющее быстрее и качественнее решать поставленные в своей области задачи. Применительно к тракторной технике энергонасыщенность является определяющим фактором в способности осуществлять работу на повышенных скоростях, тем самым обеспечивая высокую производительность сельскохозяйственного машинно-тракторного агрегата.

При проведении исследований энергонасыщенность каждой новой модели трактора  $\mathcal{E}_{mp}$  определялось как отношение номинальной мощности двигателя  $N_e$  (Вт) к эксплуатационной массе трактора  $G_{э,к}$  (кг), средние значения которых за соответствующее пятилетие были рассчитаны и представлены в виде графиков (рис. 8).

Ломаная пунктирная линия с ромбовидными маркерами отображает изменение энергонасыщенности тракторов марки «Кировец», при внедрении новых моделей с 1964 года. Плавная кривая линия на графике является линией тренда обработанных данных и описывается полиномом 6 степени с коэффициентом достоверности равным 0,9, что говорит о высокой точности приближения к реальным данным. Вид графика характеризуется постоянным ростом с некоторыми изменениями кривизны линии в нескольких местах, когда интенсивность её возрастания замедляется. По временному периоду график можно разбить на три части, характеризующиеся начальным постепенным возрастанием линии тренда, затем интенсивным ростом и впоследствии некоторым уменьшением.

Первая часть графика  $T_1$  охватывает временной промежуток с 1964 по 1988 гг., когда конструктивная схема трактора развивалась в рамках «тяговой» концепции, т.е., вся мощность двигателя могла реализовываться через колёсные движители.

Вторая часть графика  $T_2$  приходится на 1988–2014 гг. В этот отрезок времени тракторы «Кировец» достигли энергонасыщенности превышающей определённую величину, отмеченной на графике двойной линией параллельной оси времени. Этот рубеж определён известным учёным Г.М. Кутьковым, который установил, что для колёсных тракторов со всеми ведущими колёсами «эталонная»

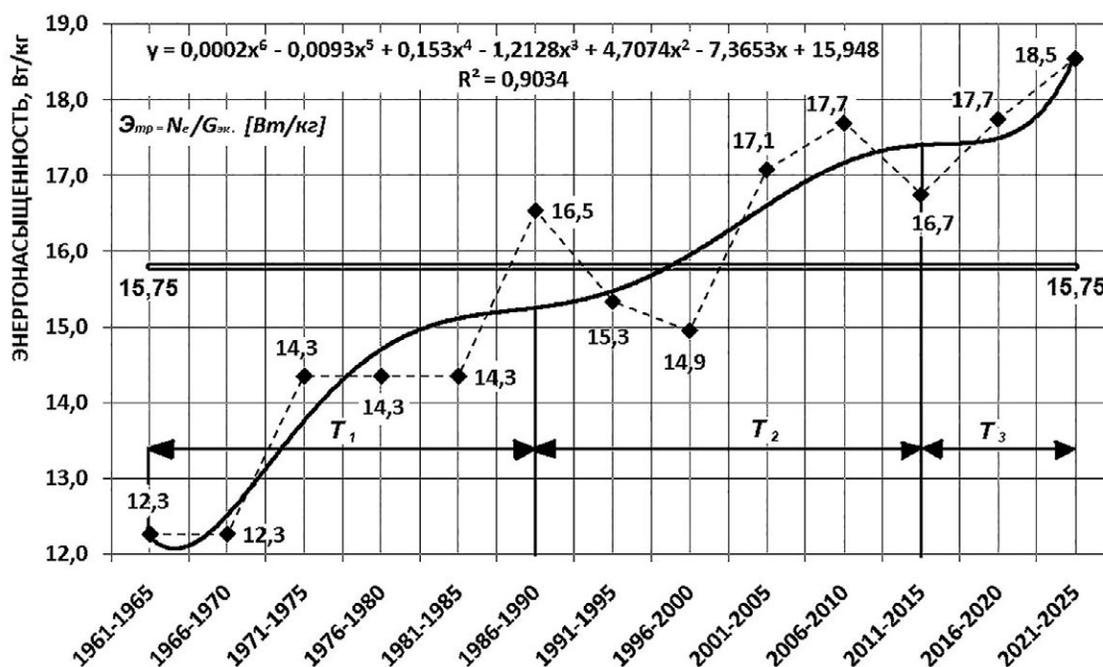


Рис. 8. Изменение энергонасыщенности серийных тракторов марки «Кировец» с 1964 по 2024 г.

Fig. 8. Changes in the power-to-weight ratio of serial tractors of the Kirovets brand from 1964 to 2024.

энергонасыщенность должна составлять 1,5 кВт/кН [3], что соответствует в наших единицах исчисления 15,79 Вт/кг. Теоретические выводы Г.М. Кутькова находят подтверждение и в проведённых историко-технических исследованиях наследия отечественной инженерной школы XX века в тракторостроении [4]. Установленное обстоятельство говорит о превышении определённого предела в росте энергонасыщенности колёсных тракторов марки «Кировец» отвечающих «тяговой» концепции и о дальнейшем развитии конструкции уже в рамках «тягово-энергетической» концепции.

Третья часть графика  $T_3$  показывает, как растёт энергонасыщенность «Кировцев» с 2016 г. по настоящее время. Отметим, что интенсивность роста пока значительна, но реальная её величина определится позднее в конце 2025 г., когда будут подведены итоги наблюдения за пятилетие 2021–2025 гг.

С началом XXI века новые модели тракторов марки «Кировец» стали развиваться в рамках «тягово-энергетической» концепции, которая предполагает наличие изначально высокой энергонасыщенности, что позволяет работать с машинами, имеющими активный привод (почвофрезы, роторные плуги и т.п.) или на повышенных скоростях при выполнении транспортных работ и некоторых операций на возделывании агрокультур. Для реализации избыточной мощности современных тракторов на тяговых операциях используют балластные грузы, широкопрофильные шины, устройства для увеличения сцепного веса за счёт перераспределения реакций от навесного орудия, сдваивание колёс, замену колёсных движителей быстро-монтажными гусеницами. Эти технические решения

в той или иной степени решают возможности использования избыточной мощности, но они влекут за собой и отрицательные моменты. На перемещение балластных грузов не рационально затрачивается энергия трактора, при этом повышается отрицательное воздействие колёс трактора на почву. Замена штатных колёс трактора на широкопрофильные колёса или на резинотросовые гусеницы, а также осуществление сдваивания движителей весьма трудоёмки и ведут к созданию дорогого запаса изделий, которые используются ограниченное количество времени.

Новый этап в совершенствовании конструкции тракторов марки «Кировец», как показывают наши исследования, сопряжён с неукоснительным повышением энергонасыщенности, что соответствует требованиям технического прогресса. Задачей сегодняшнего дня становится поиск технических решений, способствующих рациональному использованию мощности двигателя трактора в рамках «тягово-энергетической» концепции. Решение этой задачи зависит не только от конструкторов трактора, но и от создателей сельскохозяйственных машин, и от разработчиков технологий возделывания культурных растений. Очевидно, что повышение скоростей на сельскохозяйственных операциях повысит эффективность использования мощности трактора и увеличит производительность машинотракторного агрегата, при этом воздействие движителей относительно лёгких тракторов на почву сохранится на прежнем уровне.

Отметим, что усреднённые показатели энергонасыщенности тракторов «Кировец» с 1964 по 2024 г. увеличилась в 1,5 раза с 12,3 до 18,5 Вт/кг, что отражает существенный прогресс в конструкции тяговой машины.

Одним из важнейших показателей работы трактора — это топливная экономичность его двигателя, которая характеризуется удельным расходом топлива при номинальной нагрузке. Проведённые исследования позволили выявить показатели по расходу топлива на всех новых моделях тракторов марки «Кировец» (рис. 9).

На рис. 9 ломаная пунктирная линия с круговыми маркерами отображает изменение удельного расхода топлива, двигателей новых марок тракторов за весь период наблюдений. Ниспадающая сплошная линия является аппроксимацией фактических данных и описывается уравнением второй степени, с коэффициентом достоверности равным 0,92. С 1964 по 2024 г. удельный расход топлива двигателей снизился в 1,2 раза (с 258 до 214 г/кВт·ч), что говорит о постоянном совершенствовании дизельных двигателей. Судя по уровню мирового двигателестроения, процесс создания экономичных двигателей будет продолжаться и далее.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТРАКТОРЫ МАРКИ «КИРОВЕЦ»

Последние модели трактора семейства «Кировец», производство которых освоено в 2024 г. впитали в себя все достижения современного отечественного тракторостроения. Потребителям предложены «скоростные» тракторы тягового класса 5, это К525Т мощностью 250 л.с. и К-530Т мощностью 300 л.с. [5]. «Кировец» К-525Т оснащается новой двухдиапазонной автоматической коробкой передач Т5-А, обеспечивающей 16 передач вперёд и 8 назад. В транспортном режиме этот трактор может перемещаться со скоростью 50 км/ч. В новой коробке передач два полноценных диапазона скоростей — рабочий

и транспортный, переключение передач в каждом диапазоне осуществляется без разрыва потока мощности.

Обновилась в новых тракторах и система управления КОМАНДПОСТ. Для управления новой коробкой передач теперь нужно вдвое меньше кнопок выбора режимов. В новой трансмиссии предусмотрено три варианта управления — ручное, автоматическое и режим поддержания скорости «круиз». Это решение не только уменьшает нагрузку на оператора и повышает производительность, но и снижает требования к квалификации механизатора.

Трактор К-530Т выпускается с четырехдиапазонной автоматической коробкой передач, его максимальная скорость 36 км/ч. Помимо новых моторно-силовых установок, у этой модели усилен шарнирный узел рамы, установлены новые баки и колёса с шинами 600/65R34, модифицированы передние крылья (рис. 10).

Сегодня каждый трактор семейства «Кировец» оснащается штатной системой удалённого контроля параметров КИРОВЕЦ-АГРОМОНИТОР. В режиме онлайн можно отследить местоположение трактора, его текущую скорость, расход топлива, основные рабочие параметры и аварийные сигналы.

Современный трактор марки «Кировец» Петербургского тракторного завода несёт в своей конструкции все достижения современного технического прогресса, эффективно выполняет технологические операции в сельскохозяйственном производстве и обеспечивает комфортные условия работы тракториста.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обзор выпуска тракторной продукции за сто лет на Петербургском тракторном заводе (АО «ПТЗ») выявил

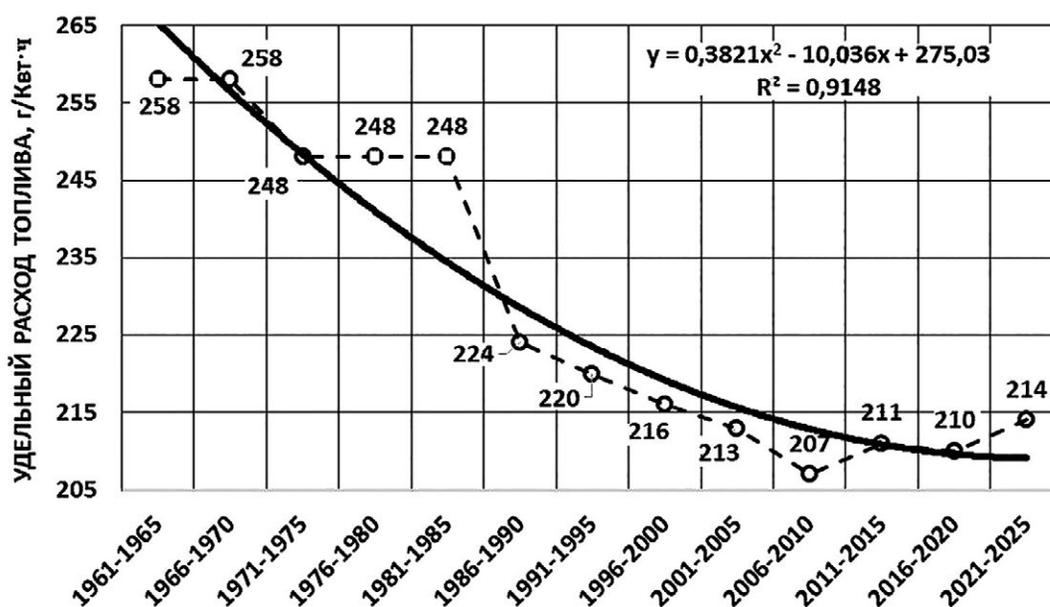


Рис. 9. Изменение удельного расхода топлива у двигателей серийных тракторов марки «Кировец».

Fig. 9. Changes in specific fuel consumption of engines of serial tractors of the Kirovets brand.



**Рис. 10.** Трактор с шарнирно-сочленённой рамой К-530Т.  
**Fig. 10.** The K-530T articulated tractor.

её номенклатуру и позволил установить некоторые закономерности исторического развития отдельных параметров техники. Установлено, что налаживание серийного производства колёсных тракторов «Фордзон-Путиловец» в 1924 году ознаменовало утверждение тракторной отрасли в машиностроении СССР. Каждая новая модель трактора, внедряемая на заводе в Ленинграде, являлась достижением всей страны. Так в 1934 году, впервые в СССР, стал выпускаться колёсный пропашной трактор серии «Универсал». В конце 1930-х годов были созданы гусеничные пропашные тракторы К-8 (хлопководческий), К-9 (виноградниковый), К-10 (свекловодческий), которые не имели аналогов в нашей стране. В 1946 году в Челябинске под маркой Кировского завода впервые в СССР стал выпускаться гусеничный промышленный трактор «Сталинец-80» (С-80). В 1947 году, впервые в мире был создан и освоен в серийном производстве трелёвочный гусеничный трактор КТ-12. В 1964 году завод приступил к выпуску трактора со всеми ведущими колёсами одинакового размера с шарнирно-сочленённой рамой «Кировец» К-700 мощностью 200 л.с. Этот мощный трактор класса тяги 5 с оригинальной компоновкой внедрялся впервые в СССР и предназначался для выполнения энергоёмких сельскохозяйственных работ.

Тракторы такой компоновочной схемы выпускаются на ПТЗ до сего времени. С 1964 года, на протяжении 60 лет специалисты завода внедрили в производство 52 модели новых тракторов с модификациями. Основная часть внедрения новых машин пришлась на «российский» период истории (1992-2024 гг.), за этот период было освоено в производстве 48 шт., по сравнению с предыдущим периодом интенсивность внедрения увеличилась в десять раз.

Анализ исторического развития конструкций тракторов «Кировец» позволил установить, что его удельная энергоёмкость постоянно росла и увеличилась с 1964 года

в 1,5 раза (с 12,3 до 18,5 Вт/кг), удельный расход топлива снизился в 1,2 раза (с 258 до 214 г/кВт·ч), что говорит о постепенном совершенствовании тяговой машины. Начиная с 2000 года «Кировцы» развиваются в рамках «тягово-энергетической» концепции, которая побуждает проведение поисков технических решений по рациональной загрузке двигателя.

В целом проведённые исследования показывают, что совершенствование конструкции тракторов марки «Кировец» идёт в соответствии с научно-техническим прогрессом, повышаются их функциональные возможности, растёт энергонасыщенность, снижается удельный расход топлива, постепенно возрастают скорости. Число модельного ряда тракторной продукции также увеличивается и стремится максимально соответствовать запросам потребителей.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** В.В. Шаров — анализ и систематизация материалов статьи, построение графиков и проведение анализа полученных закономерностей, подготовка рукописи статьи; С.А. Серебряков — обобщение материала, анализ исходных данных и полученных закономерностей, работа с текстом статьи, утверждение финальной версии; М.И. Дмитриев — сбор и анализ исходных данных, методика проведения работ по истории тракторной науки и техники, оценка полученных закономерностей, работа с текстом статьи; Д.В. Мельников — администрирование проекта, поиск и обработка исходных материалов, анализ расчётных данных, работа с текстом статьи, создание черновика рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям *ICMJE* (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Authors' contribution.** V.V. Sharov — analysis and systematization of the manuscript materials, building the graphs and analysis of the obtained patterns, preparation of the manuscript of the manuscript; S.A. Serebryakov — generalization of the material, analysis of initial data and obtained patterns, work with the text of the manuscript, approval of the final version; M.I. Dmitriev — collection and analysis of initial data, methods of work on the history of tractor science and technology, assessment of the obtained patterns,

work with the text of the manuscript; D.V. Melnikov — project administration, search and processing of source materials, analysis of the calculated data, work with the text of the manuscript, creation of a draft manuscript. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising

the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костюченко С., Хренов И., Федоров Ю. История Кировского завода. 1917–1945. М.: Мысль, 1966.
2. Хрулькевич О.А., Шаров В.В. Первый в СССР пропашной трактор «Универсал» // Сельский механизатор. 2008. № 11. С. 16–17.
3. Кутков Г.М. Энергонасыщенность и классификация тракторов // Тракторы и сельхозмашины. 2009. Том 76, № 5. С. 11–14. doi: 10.17816/0321-4443-68584

4. Шаров В.В. Хронология отечественных сельскохозяйственных тракторов XX века. Новый быт: Де'Либри, 2022. Дата обращения: 20.02.2024. Режим доступа: [https://www.litres.ru/vladimir-sharov-3228/hronologiya-otechestvennyh-selskohozyaystvennyh-trakt/#buy\\_now\\_noreg](https://www.litres.ru/vladimir-sharov-3228/hronologiya-otechestvennyh-selskohozyaystvennyh-trakt/#buy_now_noreg)
5. История завода [internet] Дата обращения: 20.04.2024. Режим доступа: <https://kirovets-ptz.com/company/istoriya/>

## REFERENCES

1. Kostyuchenko S, Khrenov I, Fedorov Y. *History of the Kirov Plant. 1917–1945*. Moscow: Mysl, 1966. (In Russ.)
2. Khrulkevich OA, Sharov VV. The first-row crop tractor “Universal” in the USSR. *Selskiy mekhanizator*. 2008;11:16–17. (In Russ.)
3. Kutkov GM. Energy saturation and classification of tractors. *Tractors and agricultural machinery*. 2009;76(5):11–14. (In Russ.) doi: 10.17816/0321-4443-68584

4. Sharov VV. Chronology of domestic agricultural tractors of the twentieth century. *Novyy byt: De'Libri*; 2022. (In Russ.) Accessed: 20.02.2024. Available from: [https://www.litres.ru/vladimir-sharov-3228/hronologiya-otechestvennyh-selskohozyaystvennyh-trakt/#buy\\_now\\_noreg](https://www.litres.ru/vladimir-sharov-3228/hronologiya-otechestvennyh-selskohozyaystvennyh-trakt/#buy_now_noreg)
5. Historyoftheplant [internet] (In Russ.) Accessed 20.04.2024. Available from: <https://kirovets-ptz.com/company/istoriya/>

## ОБ АВТОРАХ

### \* Шаров Владимир Васильевич,

канд. техн. наук,  
хранитель фондов;  
адрес: Российская Федерация, 142306, Чехов,  
ул. Чехова, д. 28;  
ORCID: 0000-0001-7659-9978;  
eLibrary SPIN: 5601-0079;  
e-mail: sharov\_vv56@mail.ru

### Серебряков Сергей Александрович,

директор;  
ORCID: 0009-0003-6736-1126;  
eLibrary SPIN: 4108-1565;  
e-mail: Sergey.Serebryakov@sptz.kzgroup.ru

### Дмитриев Михаил Игоревич,

канд. техн. наук,  
начальник инженерного центра — главный конструктор;  
ORCID: 0009-0005-7773-7638;  
eLibrary SPIN: 2880-5520;  
e-mail: Mikhail.Dmitriev@sptz.kzgroup.ru

### Мельников Дмитрий Валентинович,

канд. техн. наук,  
бренд-менеджер управления маркетинга;  
ORCID: 0009-0007-5528-648X;  
e-mail: dmiriy.melnikov@tdmkz.kzgroup.ru

## AUTHORS INFO

### \* Vladimir V. Sharov,

Cand. Sci. (Engineering),  
Custodian of Funds;  
address: 28 Chekhova street, 142306 Chekhov,  
Russian Federation;  
ORCID: 0000-0001-7659-9978;  
eLibrary SPIN: 5601-0079;  
e-mail: sharov\_vv56@mail.ru

### Sergey A. Serebryakov,

Director;  
ORCID: 0009-0003-6736-1126;  
eLibrary SPIN: 4108-1565;  
e-mail: Sergey.Serebryakov@sptz.kzgroup.ru

### Mikhail I. Dmitriev,

Cand. Sci. (Engineering),  
Head of the Engineering Center — Chief Design Engineer;  
ORCID: 0009-0005-7773-7638;  
eLibrary SPIN: 2880-5520;  
e-mail: Mikhail.Dmitriev@sptz.kzgroup.ru

### Dmitriy V. Melnikov,

Cand. Sci. (Engineering),  
Brand Manager of the Marketing Department;  
ORCID: 0009-0007-5528-648X;  
e-mail: dmiriy.melnikov@tdmkz.kzgroup.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author