

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ТРАКТОРЫ НА РЫНКЕ РОССИИ (ПО МАТЕРИАЛАМ МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКИ «АГРОСАЛОН 2018»)

К.Т.Н. Парфенов А.П.

Московский политехнический университет, Москва, Россия

a.parfen@mail.ru

Приведен обзор экспозиции сельскохозяйственных тракторов, представленных на международной выставке «Агросалон 2018», проходившей в Москве с 9 по 12 октября. Наряду с отечественными производителями и странами СНГ (Петербургский тракторный завод, Ростсельмаш, Брянский тракторный завод, Минский тракторный завод), свою продукцию экспонировали и рекламировали также ведущие мировые производители сельскохозяйственных тракторов: AGCO Corporation (США) (Fendt, Challenger, Massey Ferguson, Valtra), Deere & Co (США), Case New Holland (CNH) (США), CLAAS (Германия). Рынок сельскохозяйственных тракторов РФ в количественном отношении сопоставим с рынками ведущих стран Евросоюза: Италии, Германии, Франции. Имеющиеся качественные отличия объясняются особенностями сельскохозяйственного производства, размерами сельскохозяйственных предприятий и их инфраструктурой, соотношением в парке колесных и гусеничных тракторов, платежеспособным спросом и другими факторами. В формировании рынка тракторов получают развитие следующие направления: смещение акцента в сторону тракторов высокой мощности с одновременным усилением позиций тракторов с ведущими колесами одинакового размера (4К4б), повышенное внимание к гусеничным тракторам, которые предлагаются в вариантах: традиционном двухгусеничном и нетрадиционном – четырехгусеничном, при котором ведущие колеса трактора 4К4б заменяются модулями треугольной формы, снабженными резиноармированными гусеницами (РАГ). Следующей особенностью отечественного рынка тракторов является наличие реальной конкуренции в сегментах: мощных тракторов 4К4б, универсальных тракторов средней мощности, а также гусеничных тракторов высокой мощности, что определяется разнообразием предложений и открытостью рынка сельскохозяйственного оборудования. Особенностью рынка является также его неоднородность по техническому уровню предлагаемых машин, что объясняется в первую очередь разной покупательной способностью потребителей. Изучение экспонатов выставки показывает, что тенденции развития конструкций тракторов, их агрегатов и систем, отмеченные нами при изучении выставок «Агросалон 2014» и «Агросалон 2016», сохраняют свою актуальность. Сохраняет актуальность также вопрос о массовом гусеничном тракторе для сельскохозяйственного производства РФ.

Ключевые слова: рынок сельскохозяйственных тракторов, тяговые классы тракторов, колесный трактор, трактор двухгусеничный, трактор четырехгусеничный, гусеничный модуль треугольной формы, резиноармированная гусеница.

Введение

Выставка «Агросалон 2018» проходила в МВЦ «Крокус Экспо» с 9 по 12 октября. Сельскохозяйственные тракторы экспонировали и рекламировали, как предприятия РФ и стран СНГ (Петербургский тракторный завод (ПТЗ), «Ростсельмаш», Брянский тракторный завод (БТЗ), Минский тракторный завод (МТЗ), Гомельский завод сельскохозяйственного машиностроения («Гомсельмаш»)), так и ведущие зарубежные корпорации: AGCO Corporation (США) (Fendt, Challenger, Massey Ferguson, Valtra), Case New Holland (CNH) (США), CLAAS (Германия).

«Агросалон 2018» проходит раз в два года, что позволяет оценить показатели предлагае-

мых на российском рынке моделей тракторов в динамике и направления развития самого рынка тракторов.

Ранее отмечалось, что в количественном отношении рынок сельскохозяйственных тракторов России сопоставим с рынками новых моделей тракторов ведущих стран Евросоюза: Италии, Германии и Франции [1, 2]. Однако он имеет свои качественные особенности, которые вытекают из отличий в оснащенности отечественного сельскохозяйственного производства тракторами, возрастного и мощностного состава парка, долевого соотношения гусеничных и колесных тракторов, особенностей ведения сельского хозяйства в России. Влияние

на качественный состав рынка оказывает невысокий платежеспособный спрос значительной части товаропроизводителей.

Оснащенность тракторного парка РФ недостаточна. Так, например, по данным Росстата, в период 2013–2016 гг. число тракторов, приходящихся на 1000 га пашни, составило 3,1–3,3 единицы, что даже без сопоставления с аналогичным показателем зарубежных стран явно недостаточно. Средний возраст трактора в парке составляет 25 лет. Фактор влияния платежеспособного спроса подтверждается снижением динамики продаж тракторов с 40,16 тыс. в 2013 до 22,59 тыс. единиц в 2017 г. [3].

Цель исследования

Целью настоящей статьи является анализ основных показателей рынка сельскохозяйственных тракторов, предлагаемых в виде образцов и рекламных материалов, ознакомление специалистов с представленной экспозицией и наиболее актуальными конструктивными решениями отдельных узлов и агрегатов тракторов, отвечающих мировому техническому уровню.

Материалы и методы

Оценка тягового класса отечественных и зарубежных тракторов производится по действующему стандарту «Тракторы сельскохозяйственные и лесохозяйственные. Тяговые классы» ГОСТ 27021-86, номинальной мощности отечественных двигателей – по ГОСТ 18509-88 «Дизели тракторные и комбайновые. Методы стендовых испытаний», для зарубежных тракторов – по данным фирм-изготовителей тракторов.

Обозначение колесной формулы тракторов также соответствует ГОСТ 27021-86, а именно: 4К2 – тракторы только с задними ведущими колесами, 4К4а и 4К4б – тракторы со всеми ведущими колесами, передние из которых имеют соответственно меньший или одинаковый с задними колесами диаметр, а поворот тракторов 4К4б производится как перемещением полупрам, соединенных вертикальным шарниром, так и с помощью управляемых колес.

Результаты и обсуждение

В формировании отечественного рынка новых сельскохозяйственных тракторов получают развитие следующие направления:

– смещение акцента в область тракторов высокой мощности с одновременным усилением

позиций колесных тракторов с ведущими колесами одинакового размера;

– повышение роли гусеничных сельскохозяйственных тракторов, среди которых преобладают тракторы зарубежных тракторостроительных фирм. Приспособление для тяжелых тяговых работ модифицированного гусеничного промышленного трактора, некогда распространенное в зарубежном тракторостроении, осталось в далеком прошлом;

– появление на отечественном рынке реальной конкуренции в сегменте тракторов высокой мощности со всеми ведущими колесами, а также в сегментах универсальных колесных тракторов средней мощности и гусеничных тракторов высокой мощности;

– сохранение неоднородности рынка сельскохозяйственных тракторов по показателям технического уровня, обусловленной разной покупательной способностью участников рынка. А это приводит к тому, что в сельскохозяйственное производство наряду с тракторами высокого технического уровня, поступают тракторы, не отвечающие современному уровню по эргономике, экологии, оснащенности средствами автоматизации и другим показателям, определяющим производительность МТА.

Проиллюстрируем указанные направления формирования рынка отечественных тракторов.

Состояние рынка сельскохозяйственных тракторов и предпочтения его участников может характеризовать динамика отгрузок тракторов, проводимая организацией Росспецмаш [3] на основе методики, аналогичной применяемой в США при определении объемов продаж новых тракторов различных групп мощности на Североамериканском рынке. Сама американская методика, при которой в число тракторов 4К2 включены также тракторы 4К4а, вносит изрядную путаницу в статистику, что отмечалось ранее [4].

На рис. 1 приводится диаграмма отгрузок тракторов, по данным [3] с сохранением групп мощности, принятых авторами, однако с уточнением, что в группах различной мощности реально присутствуют как тракторы 4К2, так и 4К4а. Приведенная диаграмма показывает, что в рассматриваемом периоде наибольшую долю продаж составляют тракторы 4К2 и 4К4а мощностью от 29кВт/40л.с. до 74 кВт/100 л.с., которая заметно уменьшается. Доля тракторов 4К2 и 4К4а мощностью до 29 кВт/40 л.с. до 2014 г. росла, а потом начала снижаться. Тен-

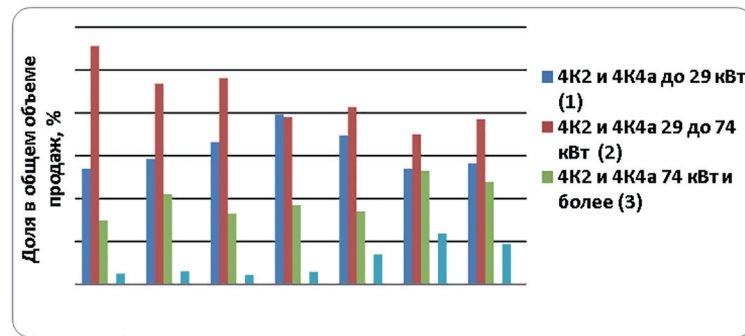


Рис. 1. Динамика отгрузок сельскохозяйственных тракторов на рынке РФ (последовательность номеров, относящихся к группам тракторов, сохраняется слева-направо на диаграммах каждого года)

денцию к увеличению объемов продаж с 2013 г. обнаруживают тракторы 4К2 и 4К4 мощностью 74 кВт/100 л.с. и более.

Тенденцию к росту показывают тракторы 4К46, доля которых в общем объеме продаж увеличилась с 2,5 % в 2011 до 11,9 % в 2016 г., хотя несколько снизилась до 9,4 % в 2017 г. Приведенные данные свидетельствуют о тенденции к увеличению продаж тракторов большей мощности. При этом объем продаж тракторов 4К46 на отечественном рынке за последние два года достиг 9–12 %, что в 2–3 раза превышает долю многолетних продаж таких тракторов на Североамериканском рынке. В Европе и Азии тракторы 4К46 большой мощности практически не продаются, т.е. РФ становится ведущим мировым потребителем мощных тракторов 4К46.

Имеющаяся статистика не оценивает мощность тракторов 4К46, но можно считать, что это тракторы мощностью от 121 кВт/165 л.с. и выше. Возрастающий спрос на тракторы большой мощности (свыше 147 кВт/200 л.с.) прогнозируется в Стратегии развития сельскохозяйственного машиностроения РФ на период до 2030 г. [5].

Лидирующие позиции на «Агросалоне 2018» сохранили крупнейшие отечественные производители тракторов 4К46 – ПТЗ и «Ростсельмаш».

ПТЗ представил новую серию К-7 тракторов «Кировец» тяговых классов 5, 6 и 8, которая в августе 2018 г. была сертифицирована в соответствии с Техническим регламентом таможенного союза «О безопасности сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов и прицепов к ним». Серия К-7 состоит из четырех моделей комплектации «Стандарт» мощностью 220–309 кВт/300–420 л.с. и эксплуатационной массой на одинарных колесах 14,02–16,63 т и трех – в комплектации «Пре-

миум» мощностью 260–315 кВт/354–428 л.с. и массой 14,79–16,17 т. Комплектации отличаются двигателями. В стандартной – это отечественные 8-цилиндровые, V-образные дизели производства Ярославского и Тутаевского моторных заводов с удельным расходом топлива 213–220 г/кВт.ч, в премиальной – рядные 6-цилиндровые дизели фирмы Mercedes-Benz с удельным расходом топлива 205 г/кВт.ч.

Тракторы оборудованы новой автоматизированной четырехдиапазонной КП Т5 с шестью передачами переднего и восемью – заднего хода, с пневматическим переключением диапазонов и гидравлическим переключением без разрыва потока мощности внутри режимов (диапазонов). Управление КП осуществляется с помощью системы «КОМАНДПОСТ», выбор рабочего диапазона и передачи оператор производит с помощью джойстика-шифтера и кнопок. Тракторы оборудованы гидросистемой, чувствительной к нагрузке, могут оснащаться системой позиционного регулирования глубины обработки почвы. Предусмотрены: сдвигание колес и установка четырех гусеничных модулей взамен колес, что, по данным изготовителя, позволяет снизить среднее давление на почву от 40 до 70 %. Тракторы по заказу оборудуются автопилотом TRIMBLE, повышающим точность вождения МТА на гоне.

Ростсельмаш демонстрировал и рекламировал мощные и сверхмощные тракторы 4К46, известной конструкции, разработанные фирмой Versatile. Это две серии: RSM 2000, состоящая из двух моделей с двигателями Cummins номинальной мощностью соответственно 279 и 298 кВт/ 380 и 405 л.с. с максимальной эксплуатационной массой 17,9 т, и серия RSM 3000, состоящая из четырех моделей также с двигателями Cummins мощностью 324–429 кВт/440–583 л.с. и максимальной экс-

платационная массой 19,79 т для наименьшей и 26,14 т для наибольшей модели. Тракторы можно отнести к тяговому классу 8 и более высокому, не предусмотренному отечественным стандартом.

Локализация моделей RSM в России составляет в стоимостном выражении от общей цены трактора около 70 %, при этом наиболее технически сложные агрегаты, как двигатель и КП, в настоящее время иностранного производства. Серия 3000 отличается от серии 2000 более высоким техническим уровнем агрегатов. Это относится к двигателю, четырехдиапазонной КП Powershift фирмы Caterpillar 16Ч4 с переключением внутри диапазонов без разрыва потока мощности, тогда как на серии 2000 установлена трехдиапазонная двенадцатиступенчатая КП с синхронным переключением передач внутри диапазонов. Тракторы обеих серий оснащены гидросистемами с закрытым центром, чувствительными к нагрузке. Прицепное устройство является стандартным оборудованием. По заказу на тракторах обеих серий устанавливается трехточечное навесное устройство с силовым или позиционным автоматическим регулированием глубины обработки почвы и ВОМ (1000 мин⁻¹). На тракторах каждой серии предусмотрена система автоматического вождения (опция), увеличивающая точность стыковки соседних проходов широкозахватных МТА. Тракторы серии 3000 оснащены кабинами повышенной комфортности с панорамным обзором 360°. При этом для рядного двигателя верхнее строение тракторов выглядит слишком громоздким, что ухудшает передний обзор.

«Ростсельмаш» представил также новую для фирмы Versatile серию универсально-пропашных тракторов, имеющих колесную формулу 4К4а и состоящую из двух моделей «320» и «340» с двигателями номинальной мощностью соответственно 224 кВт/305 л.с. и 250 кВт/340 л.с. и массой без балласта соответственно 10,86 т и 12,73 т. Двигатели Cummins, оборудованы системами непосредственного впрыска топлива Common Rail и электронного контроля, соответствуют экологическим требованиям Stage IIIA (Tier 3). Тракторы оснащены КП Full PowerShift, имеющей 16 передач переднего и 9 заднего хода и позволяющей без разрыва потока мощности обеспечивать однократное, последовательное, челночное (с реверсом), программируемое переключение передач. В стандартную комплектацию входит

трехточечное навесное устройство с силовым и/или позиционным регулированием, ВОМ с частотой 1000 мин⁻¹. По заказу устанавливается подвеска переднего моста, а также для 320 модели – ВОМ с частотой 540 мин⁻¹. Для пропашного трактора целесообразно было бы предусмотреть также передний ВОМ и переднее навесное устройство.

Три модели тракторов 4К4б номинальной мощностью от 132 до 184 кВт (от 180 до 250 л.с.) эксплуатационной массой 8,45–8,98 т предлагал на Салоне Брянский тракторный завод (БТЗ). Они представляют собой приспособленные к производственным возможностям БТЗ тракторы Т-150К и его последующие модификации ХТЗ. Такое содружество двух заводов отражает острый дефицит в колесных тракторах классов 3–4 в сельском хозяйстве РФ, который в последние годы покрывался поставками с ХТЗ готовых тракторов и тракторокомплектов, из которых на нескольких предприятиях в РФ собирались тракторы (в том числе ОАО «Брянский Арсенал», на базе которого создан БТЗ, и ООО Торговый Дом ХТЗ, Белгород). Несмотря на отдельные прогрессивные технические решения (диапазонная КП с переключением без разрыва потока мощности внутри диапазона, регулируемое гидронавесное устройство) тракторы отстают по техническому уровню по таким важнейшим показателям, как экологические качества двигателей, условия труда, оснащенность средствами автоматизации. В целом развитие собственного производства тракторов на БТЗ следует приветствовать. Хотелось бы надеяться, что в достаточно короткий период времени показатели тракторов БТЗ будут доведены до современного технического уровня.

Минский тракторный завод демонстрировал в качестве новинки трактор МТЗ-3522, 4К4а улучшенной классической компоновки, эксплуатационной массой 12,3 т, что позволяет отнести его к тяговому классу 5. На тракторе, произведенном в Татарстане на промышленной площадке «Алабуга», установлен 6-цилиндровый рядный дизель Cummins с турбонаддувом и промежуточным охлаждением наддувочного воздуха номинальной мощностью 264 кВт/359 л.с., удельным расходом топлива 220 г/кВт.ч. КП – механическая диапазонная, с переключениями передач под нагрузкой внутри диапазонов. Максимальная скорость переднего хода – 38 км/ч, заднего – 20 км/ч.

Трактор можно оборудовать дополнительным комплектом колес для их сдвигания, задним ВОМ (1000 мин⁻¹ и 1450 Е), передним ВОМ (1000 мин⁻¹) и передним навесным устройством.

Завод «Гомсельмаш» демонстрировал опытный образец мобильного энергетического средства «ПАЛЕССЕ 350», аналогичный тракторам серии XERION фирмы Claas. Мобильное энергетическое средство (МЭС), оснащенное двигателем номинальной мощностью 257 кВт/350 л.с., предназначено для выполнения сельскохозяйственных работ общего назначения, а также для работы с кормоуборочным комбайном. Демонстрировался фильм с показом работы МЭС и с возможностью реверсирования кабины.

Фирма Claas наряду с экспозицией моделей тракторов представила «Линейку продукции 2019».

В линейку вошла серия XERION, состоящая из трех тракторов мощностью 295–358 кВт/401–487 л.с. и эксплуатационной массой без балласта 17,23 т. Фирма, используя принятую в РФ систему классификации тракторов по тяговым классам, относит их к тяговому классу 8. Выпускается в двух вариантах: TRAC с неповоротной и TRAC VC – с поворотной кабиной. Тракторы оснащены шестицилиндровыми рядными двигателями Perkins с турбонаддувом и, по данным фирмы, постоянным крутящим моментом в широком диапазоне оборотов. Экологические показатели двигателя соответствуют нормативам Stage IIIA (Tier3). Двухпоточная гидрообъемно-механическая (ДГОМ) КП фирмы ZF Esscom4.5/Esscom5.0 обеспечивает максимальную скорость 40 или 50 км/ч. Развивая концепцию универсального мобильного энергетического средства, фирма, кроме интегральной компоновки и перемещаемой вдоль рамы поворотной кабины, широко использует балластирование тракторов, которое достигает 40%. Установка грузов механизирована. Тракторы оборудуются автоматическими системами контроля и управления агрегатами и автоматической системой параллельного вождения широкозахватных МТА.

Серия AXION мощных тракторов 4К4а состоит из 6 моделей тяговых классов 3 (820), 3–4 (850), 5 (930 и 920), 6 (модели 950 и 940) с двигателями номинальной мощностью и массой без балласта соответственно: 139 кВт (189 л.с.) и 7,4 т, 171 кВт (233 л.с.) и

7,9 т, 232–254 кВт/315–345 л.с. и 12,84 т, 298–276 кВт/405–375 л.с. и 13,06 т. Тракторы классов 5 и 6 оснащены ДГОМ КП «СМАТИС», тракторы классов 4 и 3 – диапазонной КП с переключением шести передач под нагрузкой в четырех диапазонах. На всех тракторах серии предусмотрено два варианта максимальной скорости 40 или 50 км/ч. На моделях 850 и 820 предусмотрен быстрый реверс всех 24 передач. Модели тяговых классов 6 и 5 оборудованы подвеской переднего моста и тормозами всех колес. Все тракторы серии оснащены подвеской кабины. Максимальная грузоподъемность задней навесной системы составляет для моделей класса 6 0,85–0,88 от массы тракторов без балласта. Для тракторов классов 3–4 и 5 эта величина достигает 1,3. Все тракторы серии оборудованы системой параллельного вождения МТА GPS «PILOT».

Один из крупнейших производителей сельскохозяйственного оборудования корпорация AGCO была представлена на Салоне в виде образцов тракторов ведущих мировых фирм: Fendt, Massey Ferguson, Valtra через дилерскую фирму «Кузница».

Впервые на московском Салоне фирма Fendt продемонстрировала наиболее мощную модель серии 1000 – трактор 1050, который определяет границу тракторов улучшенной классической компоновки 4К4а по мощности (380 кВт/517 л.с.) и массе (14 т) и в соответствии с принятой в РФ классификации может быть отнесен к тяговому классу 6. Трактор оснащен ДГОМ КП Vario, обеспечивающей бесступенчатое изменение скорости трактора в двух диапазонах: рабочем 0,02–35 км/ч передний и 0,02–25 км/ч задний ход и в транспортном – соответственно 0,02–60 км/ч и 0,02–33 км/ч. Автоматическая система регулирования обеспечивает работу двигателя в зоне максимального значения его момента. Трактор награжден многочисленными премиями, в том числе за разработку трансмиссии, которая может передавать момент на оба моста независимо одного от другого (присуждена FIMA, Испания).

В качестве новинки фирма Massey Ferguson рекламировала тракторы 4К4а серии 8700, состоящей из пяти моделей с двигателями номинальной мощностью от 200 кВт/270 л.с. до 272 кВт/370 л.с., эксплуатационной массой без балласта 11,27 т (тяговый класс 5). Тракторы оборудованы ДГОМ КП «DYNA VT», имеющей два диапазона бесступенчатого регулирования скорости переднего хода: 0,03–

28 км/ч – для полевых и 0,03–50 км/ч – для транспортных работ. Управление системами трактора осуществляется с помощью терминала «Datatronic 5». По ряду технических показателей сохранена преемственность с прежней серией 8600, которая была представлена на предыдущем Агросалоне [2].

Крупнейший производитель сельскохозяйственного оборудования корпорация Deere&Co не представила экспонатов, но через своего дилера Эконива распространяла информацию о предлагаемых на рынке тракторах.

Серия мощных тракторов J.D. 9R/9RT (4 модели) выпускается уже не первый год в двух модификациях – колесной 4K46 и гусеничной. Номинальная мощность двигателей моделей для сельского хозяйства меняется от 290 кВт/394 л.с. до 395 кВт/538 л.с. По уровню выхлопов двигателя соответствуют EU Stage III B. КП – «Power Shift» (по заказу на моделях мощностью до 325 кВт/442 л.с., базовый вариант – для моделей 360 кВт/490 л.с. и 395 кВт/538 л.с.), массой без балласта 17,7–20,15 т (тяговый класс 6–8) с 18 передачами переднего хода и максимальной скоростью 40 км/ч. Автоматическая система «Efficiency Manager» реагирует на изменение внешней нагрузки выбором соответствующей передачи.

Тракторы оснащены комплексом автоматических систем, обеспечивающих управление МТА в автоматическом режиме при точном земледелии («Auto Trac»), на поворотной полосе («iTEC Pro»), функцию документирования (запись на дисплее сведений о проводимых полевых операциях). Автоматические системы поддерживают движение орудия по колес, обеспечивают дистанционную диагностику о состоянии агрегатов трактора, необходимую дилеру.

Другой крупнейший производитель сельскохозяйственного оборудования – фирма Case New Holland – рекламировала мощные колесные тракторы серии Magnum (2 модели 4K4a), номинальной мощностью 228 и 250 кВт/310 и 340 л.с., массой без балласта около 10,3 т и серии Steiger (3 модели 4K46 с шарнирной рамой), номинальной мощностью от 336 кВт/457 л.с., до 410 кВт/558 л.с., массой без балласта соответственно от 16,4 до 20 т, что позволяет отнести их к тяговым классам 6 и 8. Тракторы оборудуются КП «Power Shift» с переключением без разрыва потока мощности как внутри диапазона, так и между ними (Magnum) и только внутри диапазонов

(Steiger), гидронавесным устройством и двухскоростным (540 и 1000 мин⁻¹) ВОМ или по желанию только тяговым брусом (оба варианта – Steiger).

Фирма рекламировала комплексную автоматическую систему современного земледелия «AFS™», которая позволяет контролировать нагрузку двигателя и ВОМ, расход топлива, производительность в режиме реального времени, обеспечивать вождение МТА в автоматическом с различным уровнем точности и полуавтоматическом режимах, компенсирует неточность вождения при движении на склонах, холмах, оврагах, изменяя положение антенны GPS. Автоматическая система предоставляет программное обеспечение для сезонного управления полевыми работами и парком машин.

Внимание к гусеничным тракторам в большей или меньшей степени уделяли многие участники тракторной экспозиции. Можно отметить два направления, которые определились в их создании: традиционное, при котором тракторы выполняются по привычной двухгусеничной схеме, получившей новое дыхание благодаря применению корпорацией Caterpillar в середине 80-х годов прошлого столетия резиноармированной гусеницы (РАГ) в сочетании с подвеской «Mobil Trac» и двухпоточным механизмом поворота с ГОП, либо по четырехгусеничной с заменой колес трактора 4K46 на модули треугольной формы также с РАГ. Модульный вариант был предложен корпорацией Case IH в начале 90-х годов, но, по-видимому, тогда был недооценен ни потребителями, ни производителями-конкурентами.

Российские производители гусеничных сельскохозяйственных тракторов не были представлены на Агросалоне традиционными двухгусеничными тракторами, которые в сельскохозяйственном производстве РФ продолжают играть важную роль. Демонстрировались и рекламировались лишь четырехгусеничные машины, в качестве модификаций тракторов «Кировец» К-7 и Versatile, представленных также под брендом «Ростсельмаш».

Трактор «Кировец», оборудованный гусеничными модулями, демонстрировался на Агросалоне 2016. В качестве преимуществ четырехгусеничной машины на базе колесной отмечалось [6]: снижение уплотняющего воздействия на почву, более высокие тягово-сцепные качества и проходимость, увеличенный дорожный просвет. Не отмечалось, но является важным пре-

имуществом – высокая унификация с колесной машиной. К недостаткам относят: увеличение габаритной ширины и снижение максимальной скорости на 15–20 %, что делает невозможным движение машины в дорожном потоке, возросшие масса (модуль имеет массу около 1,5 т), увеличенные, сравнительно с колесной машиной, расход топлива и цена.

Фирма Versatile под брендом «Ростсельмаш» представила серию тракторов Delta Track с треугольными гусеничными модулями, оснащенными РАГ. Особенности этого четырехгусеничного движителя были рассмотрены нами ранее при обзоре экспонатов «Агросалона 2014» [1].

МТЗ включил в свой модельный ряд гусеничные тракторы трех моделей, которые представлены как новинки. Это тракторы «Беларус» 2103 и его промышленная 1502 и мелиоративная 1502-01 модификации с двигателями номинальной мощностью и эксплуатационной массой у базовой модели 156 кВт./212 л.с. и 10,5 т, у модификаций – 116 кВт./158 л.с. и массой соответственно 13,15 т и 13,6 т. Сельскохозяйственный трактор может быть отнесен к тяговому классу 5. Двигатели отечественные с непосредственным впрыском топлива, с турбонаддувом отвечают нормам Tier II. Тракторы оснащены ступенчатыми диапазонными КП у базовой модели – с переключением внутри диапазонов без разрыва потока мощности, у модификаций – синхронизированной. Максимальная скорость у базовой модели – 26,1 км/ч, у модификаций – 14,3 км/ч. Механизм поворота – двухпоточный с ГОП. У модели 2103 ходовая система оснащена РАГ, по желанию – гусеницами с резино-металлическим шарниром (РМШ), у моделей 1502 и 1502-01 – только гусеницами с РМШ. Гидронавесное устройство с автоматической системой регулирования глубины обработки почвы на тракторе 2103 фирмы Bosch, на модификациях – отечественная. Производителем является ОАО «Мозырский машиностроительный завод». Цена на гусеничные модели в прайс-листе не указывается.

ОАО «МТЗ» демонстрировал также четырехгусеничную модель, рис. 2, на базе трактора 4К4а МТЗ 3525, с двигателем фирмы Caterpillar, номинальной мощностью 268 кВт./364 л.с. КП – «Full Powershift» (изготовитель не указан). Гусеничные модули фирмы Poluzzi, передние и задние отличаются фирмой-производителем РАГ, шириной и массой

модуля. Выбор разных модулей, по-видимому, вызван необходимостью выровнять среднее давление движителей на почву. Эксплуатационная масса трактора – 19,52 т, габаритная ширина – 3,52 м, что делает проблемным движение по дорогам общего пользования.



Рис. 2. Трактор Belarus 3525, оборудованный гусеничными модулями

Компания Deere&Co, выпускающая оба варианта гусеничных тракторов, не представила экспонатов, но рекламировала их через официального дилера Эконива. Это три модели с двигателями номинальной мощностью 325–395 кВт./442–538 л.с. двухгусеничной модификации, соответствуют тяговому классу 8. Вторая серия 9RX состоит из трех моделей с двигателями номинальной мощностью 451–547 кВт./332–402 л.с., переоборудованных из тракторов 4К46 в четырехгусеничные путем установки треугольных модулей. Масса тракторов 26,3 т. При этом габаритная ширина тракторов составляет около 3 м.

Ведущий производитель гусеничных сельскохозяйственных тракторов – фирма Challenger, входящая в корпорацию Agco, также не принимала участия в Агросалоне, однако продукция ее известна отечественным производителям сельскохозяйственных товаров. Это тракторы высокой мощности, сохраняющие конструктивную и технологическую преемственность с сельскохозяйственными тракторами Caterpillar. Отметим две серии гусеничных тракторов общего назначения: МТ700Е с двигателями номинальной мощностью 261–294 кВт./355–400 л.с., массой 15,4 т

и MT800E – номинальной мощностью 336–434 кВт/457–590 л.с., массой 20,2 т.

Фирма Fendt, не раз доказывавшая свою приверженность к инновациям, демонстрировала на Агросалоне в качестве новинок и впервые в своей истории гусеничные тракторы, представленные двумя сериями.

Серия Fendt 900 Vario MT состоит из трех моделей (рис. 3) с двигателями номинальной мощностью 279 кВт/380 л.с., 298 кВт/405 л.с., 317 кВт/431 л.с. Масса тракторов 15,17 т, что соответствует тяговому классу 8. Максимально допустимая масса машин составляет 20,9 т. Тракторы серии сохраняют преемственность по ряду агрегатов с колесными серии Fendt 1000.



Рис. 3. Трактор Vario MT 943

Например, вентилятор системы охлаждения двигателя Concentric Air System (CAS), имеющий постоянную геометрическую форму лопастей, увеличенные размеры и автономный гидростатический привод, независимый от частоты вращения коленчатого вала, рис. 4

Концепция «минимальных оборотов» ID обеспечивает расширение диапазона частот двигателя с минимальным расходом топлива до 800–2100 мин⁻¹. Двигатель соответствует экологическим нормам Tier 4 Final. КП – ДГОМ, унифицирована с КП серии 1000. Максимальная скорость трактора 40 км/ч. Ходовая система – с треугольным гусеничным обводом и РАГ и подвеской Mobil Trac, аналогичной устанавливаемой на тракторах Challenger.

Серия 1100 MT состоит из четырех гусеничных моделей номинальной мощностью двигателя от 336 кВт/457 л.с. до 440 кВт/598 л.с. На

тракторах установлены двигатели V 12 корпорации Agco, обеспечивающие режим постоянной мощности в диапазоне частот двигателя 1500–1200 мин⁻¹. Механическая 4-х диапазонная КП имеет 16 передач, переключаемых без разрыва потока мощности. Автоматически поддерживается один из двух режимов работы: сохранение максимальной мощности или максимальной рабочей скорости. Транспортная скорость достигает 40 км/ч.

На тракторах устанавливается треугольный гусеничный обвод с РАГ и подвеской Mobil Trac. Масса машин всей серии в стандартной комплектации с полной заправкой всех емкостей без водителя составляет 19,37 т, что соответствует тяговому классу 8. При этом максимально допустимая масса машин составляет 27 т. Прицепная скоба является стандартным оборудованием, предусмотрено гидронавесное устройство с автоматическим регулированием глубины обработки почвы IV–V категорий с максимальным усилием на конце подъемных рычагов 14 т.

Примеров конкуренции на отечественном рынке тракторов достаточно. Это, например, предложения мощных колесных тракторов 4К4а в тяговых классах 4, 5, 6 мощностью 224–380 кВт (305–517 л.с.) (Ростсельмаш-Versatile, MT3, Claas Axion, Fendt, Massey Ferguson, Case IH). Достаточное количество предложений тракторов 4К4б высокой мощности как со стороны отечественных производителей (ПТЗ, Ростсельмаш), так и со стороны ведущих мировых фирм (Claas Xerion, Deere & Co 9R, Case IH Stiger). Это тракторы тяговых классов 5, 6, 8 мощностью от 290 л.с./394 кВт до 410 кВт/558 л.с.



Рис. 4. Вентилятор системы охлаждения двигателя трактора Vario MT 943



Рис. 5. Гусеничный трактор 1100 МТ

Глобальная открытость отечественного рынка для конкуренции, как внутренней – между отечественными предприятиями, так и внешней – со стороны зарубежных фирм, отмечается в Стратегии [5], причем в качестве одной из основных причин называется низкий уровень импортных пошлин, не превышающий 10 %.

В качестве альтернативы трактору Belarus 1221 фирма Massey Ferguson предлагает трактор MF 6713 с двигателем мощностью 98 кВт/132 л.с., массой без балласта 4230 кг (у Belarus 1221 – 5730 кг). По принятой в РФ классификации трактор 1221 может быть отнесен к тяговому классу 2, а трактор MF 6713 – к тяговому классу 2 только с балластом в 1 т. В качестве преимуществ трактора MF 6713 отмечается: высокий крутящий момент в широком диапазоне частот коленчатого вала, двухдиапазонная синхронизированная 12-скоростная реверсивная КП с электронным управлением челночным механизмом с многодисковой «мокрой» муфтой, максимальная грузоподъемность задней гидронавесной системы 5200 кг, электрогидравлический привод тормозов, вместимость топливного бака 170 л, двухскоростной (540/1000 мин⁻¹), по заказу трехскоростной (540/540E/1000 мин⁻¹) ВОМ с электрогидравлическим включением, комфортабельная кабина с хорошей обзорностью фронта работы. При этом отмечается, что соотношение цена/качество для трактора является оптимальным. Заявленная цена трактора Belarus 1221 составляет около 2,5 млн, для MF 6713 – 3,4 млн руб. В качестве конкурента белорусскому трактору MF 6713 рассматривается уже не первый год.

На рынке РФ с гусеничными тракторами сложилась необычная ситуация. В СССР гусе-

ничные тракторы составляли основную базу сельскохозяйственного производства. В настоящее время производство традиционных двухгусеничных тракторов в РФ прекращено. В Стратегии отмечается, что спрос на гусеничные тракторы не будет превышать 4 % от общего количества машин, а снижение спроса будет компенсироваться за счет высокой мощности (свыше 147 кВт/200 л.с.). Судя по нынешнему состоянию рынка, выбор может быть сделан из четырехгусеничных модификаций тракторов 4К46, которые достаточно широко представлены на рынке, гусеничных тракторов МТЗ, компаний Deere&Co, Challenger, Fendt. Все варианты ролднит высокая цена.

Краткий обзор тракторов, демонстрируемых и рекламируемых на выставке «Агросалон 2018», подтверждает устойчивость и актуальность отмеченных ранее тенденций развития конструкций тракторов [1, 2], таких как облегчение условий труда оператора, широкое применение средств автоматизации управления трактором и технологическим процессом МТА, повышенное внимание к экологическим качествам, увеличение универсальности тракторов. Сохраняют свою актуальность также отмеченные ранее тенденции развития агрегатов и систем тракторов.

Выводы

Экспозиция тракторов на выставке «Агросалон 2018» отражает качественное состояние отечественного рынка сельскохозяйственных тракторов, которое можно характеризовать:

- смещением акцента в сторону тракторов высокой мощности с усилением позиций колесных тракторов с ведущими колесами одинакового размера и гусеничных сельскохозяйственных тракторов;
- заметным увеличением на рынке моделей гусеничных сельскохозяйственных тракторов зарубежных тракторостроительных фирм;
- реальной конкуренцией в сегментах тракторов высокой мощности со всеми ведущими колесами, универсальных тракторов средней мощности, а также гусеничных тракторов высокой мощности;
- неоднородностью рынка сельскохозяйственных тракторов по показателям технического уровня, обусловленной различием участников рынка по покупательной способности.

Тенденции развития конструкций тракторов, их агрегатов и систем, отмеченные ранее при изучении выставок «Агросалон 2014» [1]

и «Агросалон 2016» [2], сохраняют свою актуальность.

Сохраняет свою актуальность также вопрос о том, каким должен быть массовый гусеничный трактор для сельского хозяйства РФ.

Литература

1. Парфенов А.П. Тенденции развития конструкций сельскохозяйственных тракторов // Тракторы и сельхозмашины. 2015, № 5. С. 42–47.
2. Парфенов А.П. Сельскохозяйственные тракторы на рынке России (по материалам международной выставки «Агросалон 2016») // Тракторы и сельхозмашины. 2017, № 1. С. 7–15.
3. Росспецмаш. Архив экспресс-отчетов по отгрузкам сельскохозяйственных тракторов. <http://www.rosagromash.ru/arkhiv-ekspress-otchetov-2017>.
4. Мининзон В.И., Парфенов А.П. Уточнение способа сегментации российского рынка с.-х. тракторов // Тракторы и сельхозмашины. 2014, № 4. С. 3–6.
5. Распоряжение Правительства РФ от 7 июля 2017 г. № 1455-р О стратегии развития сельскохозяйственного машиностроения РФ на период до 2030 г.
6. Крючков В.А., Федоткин Р.С. Прет-а-порте от ПТЗ // Agroreport. 2016, № 6. С. 60–65.

References

1. Parfenov A.P. Trends in the development of designs of agricultural tractors. *Traktory i sel'hozmashiny*. 2015. No 5, pp. 42–47 (in Russ.).
2. Parfenov A.P. Agricultural tractors on the Russian market (based on the international exhibition «Agrosalon 2016»). *Traktory i sel'hozmashiny*. 2017. No 1, pp. 7–15 (in Russ.).
3. Rosspetsmash. Arhiv ehkspress-otchetov po otgruzkam sel'skohozyajstvennykh traktorov. <http://www.rosagromash.ru/arkhiv-ekspress-otchetov-2017>.
4. Mininzon V.I., Parfenov A.P. Specification of the segmentation method of the Russian market of agricultural tractors. *Traktory i sel'hozmashiny*. 2014. No 4, pp. 3–6 (in Russ.).
5. *Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 7 iyulya 2017 g. No 1455-r O strategii razvitiya sel'skohozyajstvennogo mashinostroeniya RF na period do 2030 g.* [Order of the Government of the Russian Federation of July 7, 2017 No. 1455-p «The strategy for the development of agricultural engineering of the Russian Federation for the period until 2030»].
6. Kryuchkov V.A., Fedotkin R.S. Pret-a-porter of St. Petersburg tractor plant. *Agroreport*. 2016. No 6, pp. 60–65 (in Russ.).

AGRICULTURAL TRACTORS ON RUSSIAN MARKET (BASED ON THE INTERNATIONAL EXHIBITION «AGROSALON 2018»)

PhD in Engineering **A.P. Parfenov**
Moscow polytechnic University, Moscow, Russia
a.parfen@mail.ru

The review of an exposition of the agricultural tractors presented at the international exhibition «Agrosalon 2018» which was taking place in Moscow from October 9 to October 12 is provided. Along with domestic manufacturers and the CIS countries: Petersburg Tractor Plant, the Rostselmash, the Bryansk tractor plant, the Minsk tractor plant), the products were exhibited and advertized by also leading global manufacturers of agricultural tractors: AGCO (USA) (Fendt, Challenger, Massey Ferguson, Valtra), Deere & Co (USA), Case New Holland (CNH) (USA). CLAAS (Germany). The Market of agricultural tractors of the Russian Federation is in a quantitative sense comparable to the markets of leaders of the European Union countries: Italy, Germany, France. The available qualitative differences are explained by features of agricultural production, the sizes of the agricultural enterprises and their infrastructure, a ratio in the park wheels and caterpillars tractors, solvent demand and other factors. In formation of the market of tractors the following directions gain development: accent shift towards tractors of high power with simultaneous strengthening of positions of tractors with driving wheels of the identical size (4k4b), special attention to caterpillars which are offered in options: traditional – two-caterpillar and nonconventional – four-caterpillar at which driving wheels of tractor 4k4b are replaced with the modules of triangular shape supplied with rubber-reinforced tracks. The following feature of the domestic market of tractors is existence of the real competition in segments: powerful tractors 4k4b, universal tractors of average power and also caterpillars of high power that is defined by a variety of offers and openness of the market of the agricultural equipment. The feature of the market is its heterogeneity on technological level of the offered machines that is explained first of all by different purchasing power of buyers. Studying of exhibits shows that the trends of development of designs of tractors, their units and systems noted by us when studying exhibitions «Agrosalon 2014» and «Agrosalon 2016» keep the actuality. Keeps actuality also a question what has to be the mass caterpillar tractor for agricultural production of the Russian Federation.

Keywords: the Market of agricultural tractors, towing classes of tractors, wheel tractor, two-caterpillar tractor, four-caterpillar tractor, the caterpillar modules of three angular shape, rubber-reinforced tracks.