

## САДОВОДЧЕСКИЙ КОЛЕСНЫЙ ТРАКТОР КЛАССА 1,4

Н.И. Зезетко, гл. конструктор тракторного производства (ОАО «Минский тракторный завод»)

### Аннотация

*Садоводческий трактор БЕЛАРУС-921.4 тягового класса 1,4 с двигателем мощностью 67 кВт (90 л.с.) и колесной формулой 4К4, выпускаемый ОАО «Минский тракторный завод», отвечает требованиям по выполнению различных сельскохозяйственных работ в особых условиях, а также требованиям возделывания и уборки основных плодовых культур, виноградников, выполнения работ в растениеводстве и животноводстве, коммунальном хозяйстве, на транспорте, погрузочно-разгрузочных работ.*

*Horticultural tractor BELARUS-921.4 traction class 1.4 with an engine capacity of 67kW (90 hp) and the wheel formula 4K4 produced by Minsk tractor plant meets the requirements for the implementation of various agricultural operations under specific conditions, as well as the requirements of cultivation and harvesting of the main fruit crops, vineyards, performing work in crop and livestock production, utilities, transportation, loading and unloading operations.*

### Введение

Садоводческие тракторы являются специализированными моделями сельскохозяйственных тракторов, и для выполнения работ в различных условиях их конструкция имеет отличия в комплектации (рис. 1).

Садоводческий трактор может работать в междурядьях садов, виноградников, в парниках, местах, где требуются специальные малогабаритные машины.

В то же время они способны выполнять и комплекс обычных сельскохозяйственных работ, а также работы на склонах не более 15 градусов. Поэтому обычно создается 4 основных модели садово-виноградных тракторов:

- для виноградников с узкими междурядьями;

*Виноградники с узкими междурядьями*

- для виноградников с широкими междурядьями;
- для плодовых культур;
- для плодовых и виноградников (уборочные).

### Основная часть

Учитывая разнообразие схем выращивания, фирмы-производители обычно выпускают 3...5 вариантов, которые имеют различные габаритные размеры, технические характеристики, чтобы удовлетворить специальные требования всех потребителей. В мировом тракторостроении различными фирмами выпускается более 20 моделей тракторов этого назначения. Однако в странах СНГ такие тракторы до

*Виноградники с широкими междурядьями*

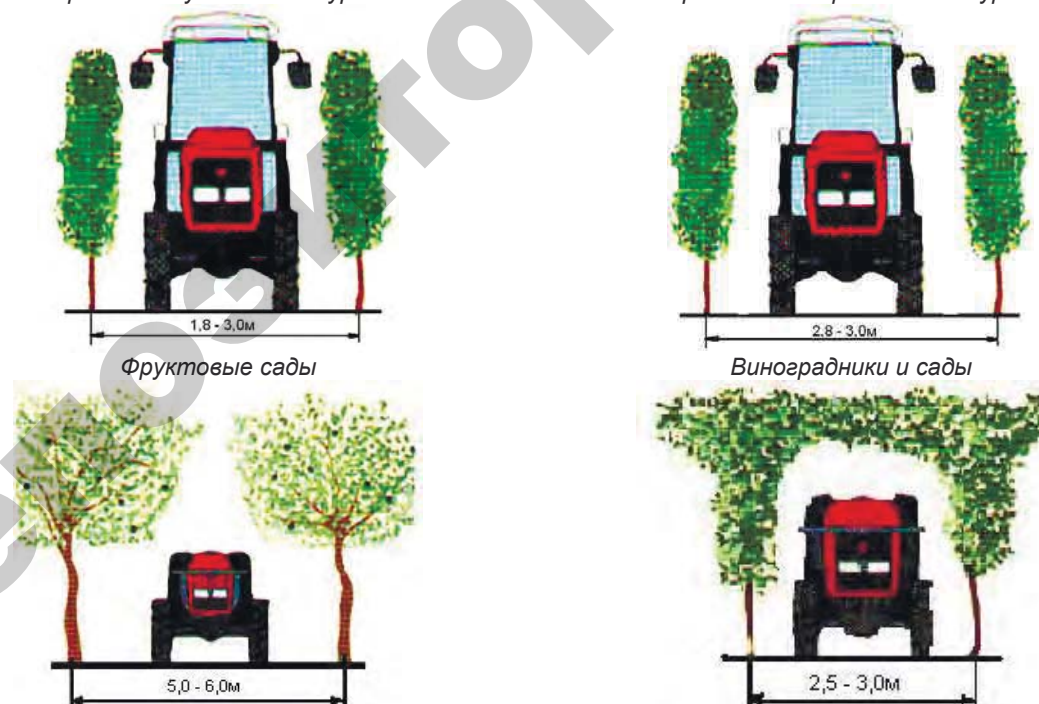


Рисунок 1. Работы, выполняемые садоводческими тракторами

настоящего времени не производились.

Наличие большой гаммы моделей и исполнений позволяет подобрать трактор с требуемыми потребительскими качествами. Это указывает на наличие специальных требований к садоводческому трактору в части габаритов, чтобы вписаться в узкую проезжую часть и малую высоту, для перемещения под кронами растительности и быть приспособленными к минимальной ширине междурядий.

Мощные малогабаритные садоводческие тракторы (55...95 л.с.) могут перемещаться с кабиной по середине междурядий с высоко сформированными кронами, вписываясь в междурядье (рис. 1). Несмотря на их размеры, мощные садоводческие тракторы позволяют использовать специальное монтируемое оборудование и обеспечивают постоянную скорость при движении вперед, постоянное тяговое усилие и активный привод с необходимой производительностью при агрегатировании широкой гаммы сельскохозяйственных технических средств.

Сельскохозяйственные предприятия в различных регионах имеют различные потребности, которые зависят от климата, почвы, технологий, традиций возделывания и рекомендаций местных уполномоченных органов.

При возделывании культуры необходим трактор с различными габаритными размерами. Допустим, ширина между плодовыми деревьями может приближаться к 6 метрам, но ветки с плодами могут располагаться в области движения трактора и сильно лимитировать габариты по их высоте.

Исходя из анализа производимых в мире моделей тракторов следует, что современный садоводческий трактор проектируется как самостоятельная модель трактора с особыми техническими требованиями и возможностями.

Зарубежные фирмы не стремятся создать универсальный трактор для садов, который может выполнять все работы в любых междурядьях:

- модель трактора для виноградников с минималь-

ной габаритной шириной до 1000 мм (с кабиной и дугой);

- модель трактора с минимальной габаритной шириной не более 1200 мм (с кабиной и дугой), подходящий и для виноградников и для плодовых культур;

- модель трактора для виноградников с минимальной габаритной шириной, начиная с 1400 мм, разносторонний трактор для плодовых культур, возделываемых без ограничения высоты проезжей части;

- специальная модель трактора с минимальной габаритной шириной 1280 мм в комплектации колесами с автомобильными шинами малого диаметра, исходя из того, чтобы работать в садах, обеспечивая машинную уборку урожая с большим удобством, и работу трактора в комплектации с кабиной.

В табл. 1 приведены характеристики иностранных садоводческих тракторов (по информации фирм-агентов МТЗ и рекламной продукции) [1] и для сравнения БЕЛАРУС-921.4.

Учитывая потребности стран СНГ и Республики Беларусь в такого вида продукции, Управлением конструкторско-экспериментальных работ ОАО «Минский тракторный завод» в 2005...2009 гг. разработана, испытана и поставлена на производство модель садоводческого трактора под маркой БЕЛАРУС-921.4 с двигателем мощностью 67 кВт (90 л.с.) и колесной формулой 4К4 (рис. 2).

БЕЛАРУС-921.4 – колесный трактор, предназначенный для выполнения различных сельскохозяйственных работ в особых условиях, возделывания и уборки основных плодовых культур, виноградников, выполнения работ в растениеводстве и животноводстве, коммунальном хозяйстве, на транспорте, погрузочно-разгрузочных работ.

На тракторе установлен дизель конструкции ОАО «Минский моторный завод» мощностью 67 кВт (90 л.с.) с номинальным эффективным расходом топлива 210 г/квч ± 5 %.

Трактор оборудован механической трансмиссией с коробкой передач, имеющей 18 передач вперед и 4 назад с переключением передач без разрыва потока

**Таблица 1. Основные технические характеристики садоводческих тракторов**

МОДЕЛЬ	CASE JXV1075	Massey Ferguson MF 3435V	New Holland TN75VA	John Deere 5345	БЕЛАРУС 921.4
Двигатель:					
Тип	Турбодизель	Дизель	Турбодизель	Турбодизель	Дизель
Количество цилиндров	3	4	3	4	4
Объем (см <sup>3</sup> )	2930	4400	2930	3920	4750
Номинальная мощность (кВт/л.с.) при $n_{\text{мин}}^{06}$	55,5/76 при 2300	60/80 при 2200	55,5/76 при 2300	59/80 при 2400	67/90 при 1500
Максимальный крутящий момент (Н·м) при $n_{\text{мин}}^{06}$	300 при 1400	294 при 1400	300 при 1400	н.д.	454 при 1520
Запас крутящего момента (%)	37	32	37	28	27,7
Объем топливного бака (л)	57	73	57	60	150
Трансмиссия:					
Тип	Синхронизирующая, 4 скорости, 4 диапазона	Синхронизирующая, полный реверс	Синхронизирующая, 4 скорости, 4 диапазона	Синхронизирующая	Механическая
Количество передач [с ходом умен.]	16x16 [28x16]	20x10	16x16 [28x16]	16x16	18x4

Продолжение таблицы 1

МОДЕЛЬ	CASE JXV1075	Massey Ferguson MF 3435V	New Holland TN75VA	John Deere 5345	БЕЛАРУС 921.4
<b>Колесная формула:</b>					
4x2	Под заказ	Под заказ	Под заказ	Под заказ	—
4x4	Базовая	Базовая	Базовая	Базовая	
<b>Гидронавесная система:</b>					
Производительность главного насоса (л/мин) [под заказ]	49,2 [66,2]	52 [62]	49,2 [66,2]	43,1	
Макс. грузоподъемность на концах тяг навесной системы (кг)	2440	2600	2440	3000	
<b>Вал отбора мощности:</b>					
– независимый при частоте вращения двигателя <sup>об/мин</sup> [под заказ]	540/750 [540/540е/ 1000] <sup>об/мин</sup> при 2196 [1535/2260]	540/540е/ 1000 <sup>об/мин</sup> при 1967/ 1560/2043	540/750 [540/540е/ 1000] <sup>об/мин</sup> при 2196 [1535/2260]	540/540е [540/1000] <sup>об/мин</sup> при н.д.	540/1000 <sup>об/мин</sup> при 2081/2300
– синхронный	—	—	—	—	—
<b>Радиус поворота трактора и угол поворота колес:</b>					
4x2 (мм)/(°)	3000/57	н.д./57	3000/70	н.д.	—
4x4 (мм)/(°)	3300/55	н.д./55	3300/70	н.д.	3600/55
<b>Габаритные размеры и вес:</b>					
Длина, мм	2954	3750	3663	3550	Базовая
Ширина, мм	986	1102	986	1330	
Высота, мм	2319	2169	2260	2490	45
Масса эксплуатационная, кг	2650	2500	2500	2900	3600



Рисунок 2. Общий вид трактора БЕЛАРУС-921.4

мощности, что повышает тяговый КПД и улучшает динамические качества трактора.

С целью улучшения тягово-сцепных свойств трактор имеет передний ведущий мост с механизмом включения при значительных тяговых усилиях и возможностью отключения при повороте и малых крутящих нагрузках (на транспорте).

Трактор оборудован передней и задней навесными системами грузоподъемностью до 3600 кг (задняя), что позволяет ему агрегатироваться со всем комплексом сельскохозяйственных машин, предназначенных для работы с колесными тракторами тяговых классов 0,9...2,0.

Трактор также оборудован независимым валом отбора мощности со скоростями 540 и 1000 об/мин.

Минимальный радиус поворота  $R_{\min} = 3600$  мм при угле поворота колес  $55^\circ$ , что позволяет трактору совершать разворот на ограниченных участках.

Ширина колеи регулируемая: для передних колес – 1285...1415 мм, для задних колес – 1225...1605 мм, что позволяет трактору вписываться в различные междурядья сельскохозяйственных культур.

На тракторе установлена безопасная, комфортная и шумоизолирующая кабина с одноместным поддресоренным сиденьем водителя. Шум в кабине не превышает 83 дБА при частоте 2000 Гц (при допустимой норме – 85 дБА).

Кондиционер позволяет поддерживать нормальную температуру в кабине независимо от внешних условий. Кабина оборудована стеклоочистителями, плафонами освещения, местами для расположения аптечки, емкости для питьевой воды и верхней одежды водителя.

Расположение контрольных приборов, усилие на рукоятках включения узлов и механизмов находятся в пределах международных норм.

Оперативная трудоемкость операций технического обслуживания за 1000 часов работы, – 0,20695 чел.- ч/ч, а оперативная трудоемкость ежедневного технического обслуживания – 0,0617 чел.- ч/ч.

Также возможна (по заказу):

– комплектация с колесами 12,4 L16 и 14,9 R30 (16,9 R30);

– комплектация с передним навесным устройством;

– комплектация с балластом 200 кг;

– комплектация с ходоуменьшителем;

- комплектация с системой кондиционирования воздуха;
- комплектация с тяговым брусом;
- комплектация механизмом регулирования длины оси подвеса;
- комплектация с двухпроводным или комбинированным пневмоприводом;
- комплектация гидроприводом тормозов прицепа, интегрированным в гидросистему трактора, управляемым гидростатически.

Следует также отметить, что этот трактор унифицирован по многим узлам и механизмам (процент унификации составляет 83 %) с другими массовыми моделями колесных тракторов кл. 1,4...2 Минского тракторного завода [2-3].

#### **Заключение**

Из приведенных кратких технических характеристик можно сделать вывод, что садоводческий колесный трактор класса 1.4 может выполнять все сельскохозяйственные операции по возделыванию основных плодовых культур и виноградников, а также выполнять работы в растениеводстве и животноводстве, коммунальном хозяйстве, на транспорте, погрузо-

разгрузочные работы. Эксплуатация этих тракторов в последние годы показала их особую востребованность в фермерских хозяйствах, особенно в животноводческих помещениях и на других подсобных работах. Модель этого трактора получила народное название «фермерский» трактор.

По своим техническим характеристикам, дизайну, безопасности и комфорту водителя этот трактор не уступает лучшим моделям садоводческих тракторов иностранных фирм, а по некоторым показателям превосходит их, в частности по более высоким тягово-сцепным свойствам, проходимости по слабым грунтам, маневренности и ряду других.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Руководство по эксплуатации тракторов БЕЛАРУС-921/921.2/921.3. – Мн.: МТЗ, 2009. – 143 с.
2. Трактор БЕЛАРУС-921 и его модификации. Технические условия. – Мн.: МТЗ, 2005. – 29 с.
3. Ксенович, И.П. Проектирование универсально-пропашных тракторов / И.П. Ксенович, А.С. Солонский, С.М. Войчинский. – Мн.: Наука и техника, 1980. – 114 с.

УДК 631.3.072

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 16.07.2013

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ ХОДОВЫХ СИСТЕМ МОБИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ НА ПОЧВУ И ЭКОЛОГИЮ ЛУГОВ, ПАСТБИЩ, ОЗИМЫХ**

**А.И. Бобровник, докт. техн. наук, доцент (БНТУ); Ю.И. Томкунас, канд. техн. наук, доцент, А.А. Гончарко, ст. преподаватель, В.Н. Кецко, ст. преподаватель, Т.А. Варфоломеева, ст. преподаватель (БГАТУ)**

#### **Аннотация**

*Представлены результаты исследований по воздействию движителей мобильных агрегатов на почву при выполнении технологических процессов.*

*The results of studies on the impact of propulsion machinery and tractor units on the ground are given in the article.*

#### **Введение**

Основные требования к средствам механизации сельскохозяйственных работ – щадящее воздействие на плодородие почвы. На уплотнение почвы влияет не только механизация, но и общие приемы агротехники. В зависимости от вида растений оптимальная плотность почвы составляет 1...1,3 г/см<sup>3</sup>. Многочисленными исследованиями установлено, что структура влажной почвы не разрушается при предельных давлениях на нее 0,06...0,1 МПа, а сухой – при 0,2...0,3 МПа, поэтому основная задача при выполнении механизированных работ состоит в том, чтобы воздействие движителей на почву сопровождалось наименьшим ее уплотнением. Ввиду чрезвычайной актуальности

проблемы сохранения плодородия почвы, разработано много способов контроля и определения вредного воздействия на почву движителей машин, применяемых в сельском хозяйстве [1].

#### **Основная часть**

Особенности взаимодействия с почвой ходовых систем сельскохозяйственных мобильных агрегатов вытекают из необычных условий их работы, заключающихся в том, что опорная поверхность является сложнейшей биологической средой, обладающей бесценным свойством – плодородием, т.е. способностью давать урожай. В исследованиях [1, 2] отмечается, что если рассматривать почву только как среду,