

УДК 623.437.42: 629.3.018

**ПАРАМЕТРЫ СОВРЕМЕННЫХ САДОВОДЧЕСКИХ
ТРАКТОРОВ ДЛЯ ЮГО-ЗАПАДНЫХ РЕГИОНОВ
СТРАН ЕАЭС**

**PARAMETERS OF MODERN GARDEN TRACTORS
FOR THE SOUTH-WESTERN REGIONS
OF THE EAEU COUNTRIES**

**Ченьхой Чжао, Шидловский И. И.,
Ключников А. В.**, канд. техн. наук,
ООО «УайТиОу Технолоджи БиЭлЭр», Индустриальный парк
«Великий камень», г. Минск, Беларусь

Chenhui Zhao, I. Shidlovskiy, A. Kliuchnikov, Ph. D. in Eng.,
LLC «YTO Technology Blr»,
Industrial Park «Great Stone», Minsk, Belarus

Создание конкурентоспособного продукта высокого уровня возможно только с применением передовых подходов, конструктивных решений, технологий и материалов на всех этапах разработки, освоения и производства новой модели. При этом себестоимость конечного изделия не может быть существенно ниже, чем у ведущих зарубежных производителей, имеющих большой опыт и возможности по оптимизации затрат и производственных процессов, с тракторами которых придется конкурировать при выводе на рынок новой модели.

The creation of a competitive high-level product is possible only with the use of advanced approaches, design solutions, technologies and materials at all stages of the development and production of a new model. At the same time, the cost of the final product cannot be significantly lower than that of leading foreign manufacturers with extensive experience and capabilities in optimizing costs and production processes, with which tractors will have to compete when launching a new model on the market.

Ключевые слова: трактор, сады, кабина, двигатель, габаритные показатели.

Keywords: tractor, gardens, cab, engine, overall performance.

ВВЕДЕНИЕ

Садовые тракторы небольших размеров не цепляют и не сбивают урожай с веток и не портят плоды. Главная особенность тракторов для садоводства и виноградарства в их нестандартных размерах. У них короткая база, минимальная ширина, колея и высота, небольшие колеса и компактная кабина.

На рис. 1 показаны наиболее популярные модели, имеющиеся в странах ЕАЭС садоводческих тракторов.



а)



б)



в)



г)

Рисунок 1 – Наиболее популярные модели садоводческих тракторов в странах ЕАЭС:

а – «Deutz Fahr 410F»; *б* – «John Deere 5080GF»; *в* – «Fendt 209V»;
г – «Landini Rex 90F»

Данные тракторы отвечают большинству требований садоводческих технологий и могут работать на большинстве технологических операций.

ХАРАКТЕРНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ САДОВОДЧЕСКИХ ТРАКТОРОВ

Характерными конструктивными особенностями рассматриваемых тракторов являются:

– *применение двигателей с небольшим объемом и габаритами* для обеспечения дополнительного подкапотного пространства и колесной базы; требуемая мощность 80–100 л. с. достигается за счет применения турбокомпрессора с интеркулером;

– *установка двигателя по схеме с несущим картером* для обеспечения максимального угла поворота колес;

– *сверхуплотненная компоновка моторного отсека*, размещение аккумуляторной батареи, воздухоочистителя и топливного бака перед радиатором;

– *трансмиссии выполняются в максимально компактных корпусах с небольшой шириной*, трансмиссионные механизмы – тормоза, блокировка дифференциала, ходоуменьшитель – размещаются внутри корпусов;

– *большой угол поворота передних колес* (иногда свыше 50^0) для обеспечения минимально возможного радиуса поворота. На тракторах японских производителей для этого используется переключение передаточного числа переднего моста. При развороте передние колеса начинают вращаться намного быстрее заднего, что приводит практически к разворачиванию трактора на месте;

– *обязательное наличие реверс-редуктора* (механический в базовой комплектации, Powershuttle по заказу);

– *объединенная гидравлическая система трансмиссии и рабочего оборудования*, где корпуса трансмиссии являются одновременно емкостью для масла гидронавесной системы и несущей системой для встроенного механизма подъема задней навески;

– *для снижения высоты трактора кабина максимально опускается на трансмиссию*, в кабине располагается трансмиссионный тоннель;

– *предусматриваются варианты как с кабиной, так и с открытым рабочим местом оператора* и дугой безопасности (или солнцезащитным тентом);

– *конструкция кабин различная* – имеются как 4-х стоечные каркасы с большими панорамными дверями, так и 6-ти стоечные, преду-

смотрена установка угольных фильтров. Это обязательное требование для работы с опрыскивателем из-за применения химикатов;

- *ветровые стекла кабины* – часто вставные (не клеиваются);

- *конструкция капота* – «аллигаторная» с поддержкой на пневмопружины, капот выполняется, в основном из пластика.

Очевидно, что одним из основных критериев, определяющих выбор конструктивного решения для специализированных садоводческих/ виноградниковых тракторов является стремление обеспечить минимальный габаритный размер трактора, причем достижение целевых габаритных показателей зачастую противоречит не менее существенными эксплуатационными характеристиками и потребительским свойствам:

- двигатели с малым рабочим объемом 3,0–3,3 л. работают с нагрузкой близкой к максимальной, что влияет на его ресурс;

- зона перед радиатором зачастую заполнена объемом топливного бака или другими узлами, которые полностью перекрывают фронтальный обдув радиаторов, что существенно ухудшает тепловой режим двигателя;

- рабочее пространство оператора очень узкое - оператор фактически «зажат» между нишами и боковыми стеклами кабины;

- общая гидросистема трансмиссии и ГНС является крайне выгодным решением с компоновочной точки зрения, однако возникают дополнительные требования к обеспечению фильтрации масла.

Практически все крупные производители тракторов не выпускают единичные садоводческие или виноградниковые спецмодификации, а формируют модельные ряды.

Построение модельных рядов имеют общую систему, обусловленную в первую очередь габаритными размерами тракторов в зависимости от ширины междурядий:

- *виноградниковые* (индекс V) – ширина от 1,0 м, конструкция ориентирована на работу в традиционно узких виноградниках с междурядьем 1,8–2,0 м;

- *универсальные* (индексы S или N) – шириной от 1,3 м, предназначены для более просторных виноградников с шириной между рядами 2,0–2,2 м. Отличаются увеличенной кабиной и более высоким уровнем комфорта для оператора;

- *садоводческие* (индекс F) – ширина от 1,5 м, предназначены для просторных виноградников $\geq 2,5$ м и фруктовых садов.

Следующий определяющий параметр – мощность двигателя, устанавливается в диапазоне 80–110 л. с. с несколькими модификациями внутри этого диапазона.

В результате у каждой компании получается около 10 модификаций на базе одной или двух базовых моделей, с достаточно широким набором заказных опций, основные из которых в свою очередь формируют, как правило, 2 типовые комплектации:

– *бюджетная* – механические приводы управления трансмиссией и гидронавесной системой, трактор без кабины;

– *премиальная* – наличие функций PowerShuttle, электрогидравлическая система управления гидронавесной системой, кабина с системой кондиционирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Садоводческие и виноградниковые специальные модификации востребованы на рынке регионов Таможенного Союза, задействованных в производстве соответствующей сельскохозяйственной продукции.

Основные исходные данные для проектирования перспективной садоводческой специальной модификации следующие.

Двигатель:

– экологическая ступень: Ша (ТС), V(EC);

– мощность: 80–110 л. с.;

– рабочий объем: 3500–4000 см³ (не более).

Габаритные показатели:

– длина: 3500–4000 мм;

– ширина: 1200 мм;

– высота: не более 2300–2400 мм;

– колесная база: 2000–2200 мм;

– дорожный просвет: не менее 250 мм;

– минимальный радиус разворота: не более 3,5 м.

Трансмиссия:

– число передач: не менее 12х12;

– синхронизированный механический реверс-редуктор (опция Powershuttle);

– ВОМ: дисковый.

Гидронавесная система:

- производительность насоса: не менее 55 л/мин (с опциональной возможностью увеличения до 70–80 л/мин);
- количество пар гидравлических выводов: 3 (опция 4);
- грузоподъемность заднего навесного устройства: не менее 3500 кг;
- опция: переднее навесное устройство грузоподъемностью не менее 1000 кг (максимально 2500 кг);
- опция: передний ВОМ.

Кабина:

- ширина по основаниям задних стоек: не более 1100–1200 мм;
- кондиционер;
- защита оператора от воздействия вредных веществ: категория 2–3 (ГОСТ EN 15695-1-20141);
- опция: основание кабины с ROPS.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.2.019-2015. – М. : Стандартинформ. – 2016.
2. Тракторы для сельскохозяйственных работ и самоходные опрыскиватели. Защита оператора от вредных веществ. Часть 1. Кабины. Классификация, технические требования и методы испытаний: СТБ EN 15695-1-2011. – Мн. : Госстандарт. – 2016.
3. Машины и тракторы сельскохозяйственные и лесные. Методы измерения конструктивных параметров: ГОСТ 26025-83. – М. : Госстандарт. – 1983.
4. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Техника сельскохозяйственная. Методы оценки безопасности: ГОСТ 12.2.002-91. – М. : Госстандарт. – 1991.

Представлено 06.06.2024