

Научная статья

УДК 631.372

EDN GONUDJ

### **Применение тракторов с шарнирно-сочлененной рамой в растениеводстве Амурской области**

**Анастасия Петровна Егачина<sup>1</sup>**, аспирант

**Ирина Александровна Лонцева<sup>2</sup>**, кандидат технических наук, доцент

<sup>1,2</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [egachina@list.ru](mailto:egachina@list.ru), <sup>2</sup> [Largoil@mail.ru](mailto:Largoil@mail.ru)

**Аннотация.** Значительные площади посевов в Амурской области авторы увязывают с более высоким спросом на трактора пятого тягового класса. С целью повышения эффективности растениеводства предложено использовать энергонасыщенные трактора отечественного производства с шарнирно-сочлененной рамой. Обосновано, что данные трактора обладают преимуществами в цене, маневренности, управляемости, экономии топлива.

**Ключевые слова:** трактор, маневренность, движитель, шарнирно-сочлененная рама, радиус поворота

**Для цитирования:** Егачина А. П., Лонцева И. А. Применение тракторов с шарнирно-сочлененной рамой в растениеводстве Амурской области // Актуальные вопросы энергетики в АПК : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 19 декабря 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 148–153.

Original article

### **The use of tractors with articulated frames in crop production in the Amur region**

**Anastasia P. Egachina<sup>1</sup>**, Postgraduate Student

**Irina A. Lontseva<sup>2</sup>**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

<sup>1,2</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [egachina@list.ru](mailto:egachina@list.ru), <sup>2</sup> [Largoil@mail.ru](mailto:Largoil@mail.ru)

**Abstract.** The authors attribute significant areas of crops in the Amur region to a higher demand for tractors of the fifth traction class. In order to increase the efficiency of crop production, it is proposed to use energy-saturated tractors of domestic production with an articulated frame. It is proved that these tractors have advantages in price, maneuverability, controllability, and fuel economy.

**Keywords:** tractor, maneuverability, propulsion, articulated frame, turning radius

**For citation:** Egachina A. P., Lontseva I. A. The use of tractors with articulated frames in crop production in the Amur region. Proceedings from Current issues of energy in the agro-industrial complex: Vserossiiskaya (natsional'naya) nauchno-prakticheskaya konferentsiya. (PP. 148–153), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

Амурская область считается сельскохозяйственным регионом. Основной сферой сельского хозяйства выступает растениеводство. Площадь пашни достигает 1 533 тыс. га., что соответствует 43 % от площади земель сельскохозяйственного назначения [1].

В сфере сельского хозяйства занято 156 предприятий. Размер посевных площадей в хозяйствах варьирует от 5 до 120 тыс. га. В требуемые агротехнические сроки возможно провести технологические операции при наличии достаточного количества тракторов, подготовленных к проведению работ. Для обработки почвы и посева необходимы трактора тягового класса 5 и выше с различными типами движителей [1, 2].

Наиболее востребованными с точки зрения эксплуатации, технического обслуживания и ремонта являются колесные трактора. Для увеличения контакта с почвой создаются модели с возможностью установки спаренных колес, а также их баллаستировки [3, 4].

Исходя из условий формирования почв в Амурской области, наиболее оптимальным будет использование тракторов с шарнирно-сочлененной рамой, имеющих четыре ведущих колеса.

**Тракторы с шарнирно-сочлененной рамой обладают рядом преимуществ перед рамными и полурамными тракторами:**

1. *Повышенная проходимость.* Распределение нагрузки на две рамы с учетом возможности спаривания колес трактора позволяет работать в условиях высокой влажности и сложного рельефа.

2. Давление на почву за счет равновеликих колес распределяется равномерно. Это позволяет создавать высокое тяговое усилие.

3. Маневренность. Шарнирная конструкция рамы позволяет уменьшить радиус поворота по сравнению с равным по габаритам, но рамным трактором.

4. Меньшее давление на грунт. Спаренные колеса имеют большое пятно контакта, что позволяет проводить их сравнение с альтернативными ходовыми системами.

В последние годы марочный состав тракторов с шарнирно-сочлененной рамой на полях Амурской области представлен достаточным разнообразием, среди которого можно выделить не только зарубежные, но и отечественные модели (табл. 1).

**Таблица 1 – Основные технические характеристики тракторов с шарнирно-сочлененной рамой, используемых в Амурской области**

Марка трактора	Масса трактора, кг	Мощность трактора, л. с./ кВт	Диаметр протектора шин
New Holland T9.505	16 895	502/336	900/60 R42
New Holland T9040	23 426	434/324	710/70 R42
Ростсельмаш 2375	11 690	375/280	710/70 R38
Ростсельмаш 2400	19 700	430/316	710/70 R38
Claas Xerion 5000	17 230	524/385	900/60 R42
Claas Xerion 4500	17 230	483/355	710/85 R38
Кировец К-744	13 400	279/205	710/70 R38

Из таблицы видно, что все трактора с шарнирно-сочлененной рамой имеют схожие технические характеристики, что позволяет их агрегировать широкозахватными почвообрабатывающими и посевными машинами.

С 2022 г. хозяйства приобретают современную технику отечественного производства. Лидером являются трактора Ростсельмаш 2000 серии.

При выполнении полевых работ значимым показателем эффективности использования машинно-тракторного агрегата является производительность, зависящая от времени выполнения основной работы (рабочего хода):

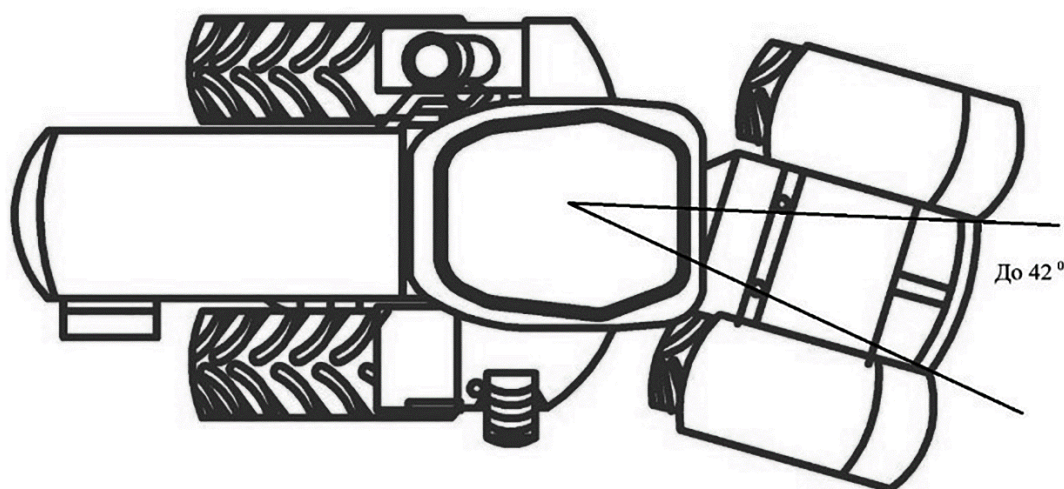
$$W = 0,1 \cdot B_p \cdot v_p \cdot T_{px} \quad (1)$$

где  $B_p$  – рабочая ширина захвата агрегата, м;

$v_p$  – скорость МТА при выполнении операции, км/час;

$T_{px}$  – время, в течение которого выполнялся рабочий ход, час.

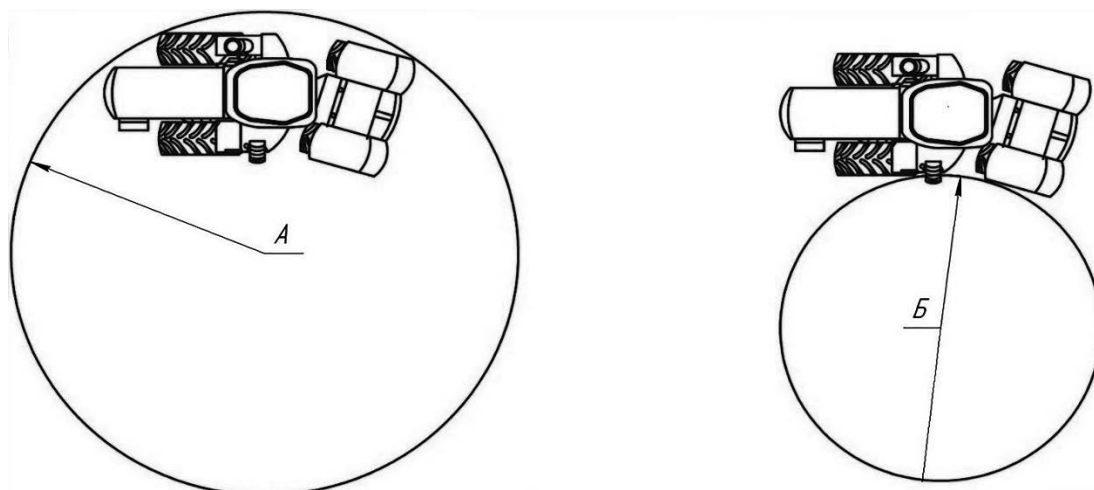
Для энергонасыщенных тракторов с широкозахватными орудиями важным является сокращение времени на непроизводительные операции, тем самым увеличивая время на выполнение основной операции. Создание мощных тракторов классической компоновки делает их неповоротливыми при поворотах и на криволинейных участках. По сравнению с трактором классической компоновки, трактор с шарнирно-сочлененной рамой обеспечивает высокую маневренность, за счет независимого перемещения частей рамы относительно друг друга (в вертикальной до 30 град., в горизонтальной до 42 град.), что позволяет уменьшить радиус поворота до 5 м (рис. 1) [4, 5, 6].



**Рисунок 1 – Трактор с шарнирно-сочлененной рамой**

Учитывая, что максимальный угол поворота второй части полурамы относительно первой равен 42 град. (рис. 1), то радиус поворота по следу наружного колеса составит 8,1 м, а по внутреннему следу – 5 м (рис. 2).

Радиус поворота трактора с шарнирно-сочлененной рамой значительно меньше, чем у трактора классической компоновки, что позволяет экономить время на поворотах при выполнении сельскохозяйственных операций.



**Рисунок 2 – Маневренность трактора с шарнирно-сочлененной рамой**

В современных условиях приобретение зарубежных тракторов с шарнирно-сочлененной рамой и запасных частей для их обслуживания очень затруднительно. Наиболее доступным вариантом является приобретение отечественных тракторов, в частности Ростсельмаш серии 2000 и К-744.

#### **Список источников**

1. Шуравин А. А., Маршанин Е. В., Силохина Л. С., Лоскутова Е. В., Кузнецов Е. Е., Щитов С. В. Анализ эффективности отрасли растениеводства и уровня механизации сельского хозяйства Амурской области // *АгроЭкоИнфо*. 2023. № 1.
2. Lontseva I. A., Sennikov V. A. Improving the efficiency of using tractors // *INTERAGROMASH 2022 : XV International Scientific Conference*. Springer, 2023. P. 22–31.
3. Лонцева И. А., Сенников В. А. Оценка балластирования тракторов 5–6 тяговых классов // *АгроЭкоИнфо*. 2021. № 5 (47).
4. Поликутина Е. С., Кузнецов Е. Е., Щитов С. В., Кривуца З. Ф., Бумбар И. В. Улучшение реализации тягового усилия моноблочного трактора с колесной формулой 4К2 // *Вестник Курганской государственной сельскохозяйственной академии*. 2024. № 2 (50). С. 71–78.
5. Панасюк А. Н., Епифанцев В. В., Дегтярев Д. А. Ограничения применения колесных тракторов в технологиях растениеводства по уплотняющему воздействию (в условиях Приамурья) // *Дальневосточный аграрный вестник*. 2024. Т. 18. № 1. С. 83–90.

6. Леонов В. В., Кушнарев А. Н., Маршанин Е. В. Кузнецов Е. Е., Щитов С. В. Повышение производительности экспериментального колесного агрегата на полевых работах // Дальневосточный аграрный вестник. 2023. Т. 17. № 2. С. 112–120.

### References

1. Shuravin A. A., Marshanin E. V., Silokhina L. S., Loskutova E. V., Kuznetsov E. E., Shchitov S. V. Analysis of the effectiveness of the crop industry and the level of mechanization of agriculture in the Amur region. *AgroEkoInfo*, 2023;1 (in Russ.).

2. Lontseva I. A., Sennikov V. A. Improving the efficiency of using tractors. Proceedings from INTERAGROMASH 2022: XV International Scientific Conference. (PP. 22–31), Springer, 2023.

3. Lontseva I. A., Sennikov V. A. Estimation of ballasting tractors 5–6 traction classes. *AgroEkoInfo*, 2021;5(47) (in Russ.).

4. Polikutina E. S., Kuznetsov E. E., Shchitov S. V., Krivutsa Z. F., Bumbar I. V. Improving the realization of the traction force of a monoblock tractor with a 4K2 wheel formula. *Vestnik Kurganskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, 2024;2(50):71–78 (in Russ.).

5. Panasyuk A. N., Epifantsev V. V., Degtyarev D. A. Limitations of wheeled tractor applying in soil compaction technology in crop production under conditions of Priamurye. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2024;18;1:83–90 (in Russ.).

6. Leonov V. V., Kushnarev A. N., Marshanin E. V., Kuznetsov E. E., Shchitov S. V. Improving the performance of an experimental wheeled unit in the field. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2023;17;2:112–120 (in Russ.).

© Егачина А. П., Лонцева И. А., 2025

Статья поступила в редакцию 11.12.2024; одобрена после рецензирования 18.12.2024; принята к публикации 04.02.2025.

The article was submitted 11.12.2024; approved after reviewing 18.12.2024; accepted for publication 04.02.2025.