

УДК 631.33

**ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО ПОСЕВНОГО АГРЕГАТА ПРИ
ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В ОАО «ЗМЕЕВСКАЯ НИВА»**

Михеев Николай Владимирович

кандидат технических наук, профессор

E-mail: mikheyev@mail.ru

Кинжалов Дмитрий Александрович

магистрант

E-mail: megaladon1984@yandex.ru

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

Мичуринск, Россия

Аннотация: выполнение технологических процессов в АПК обеспечивается комплексом отечественных и импортных сельскохозяйственных машин и тракторов, из которых комплектуются машинотракторные агрегаты без учета тягового сопротивления машин и тягово-сцепных свойств тракторов. Цель исследования подбор рационального состава посевного тягово-приводного агрегата в условиях конкретного хозяйства.

Ключевые слова: универсально-пропашной трактор, посевной агрегат, тягово-приводной агрегат, производительность, расход топлива, оценка посевов.

При возделывании кукурузы на зерно хозяйства используют универсально-пропашные тракторы тягового класса 1,4 (МТЗ – 80/82) и сеялки точного высева. Машинотракторный парк ОАО «Змеевская Нива» располагает 12 тракторами МТЗ – 80/82, шестью сеялками точного высева, из которых четыре восьмирядные сеялки СТП – 12 «Ритм» и две восьмирядные сеялки «Gaspardo МТ – 8». Посевные агрегаты комплектуются в составе:

- МТЗ – 80/82 + СТП – 12 «Ритм»;
- МТЗ – 80/82 + «Gaspardo МТ – 8».

Проверим рациональность составления агрегатов по расчетным эксплуатационным показателям. Оба агрегата являются тягово-приводными, т.к. навесные сеялки имеют вентилятор для работы пневматического высевающего аппарата с приводом от ВОМ («Gaspardo МТ – 8») или от гидросистемы трактора (СТП – 12 «Ритм»). Сопротивление агрегата (R_{agr}) определяется по выражению [1]:

$$R_{agr} = R_{тяг} + R_{вом},$$

где: $R_{тяг}$ – тяговое сопротивление рабочей машины;

$R_{вом}$ – сопротивление снимаемое с вала отбора мощности трактора на привод рабочих органов (вентиляторов).

Тяговое сопротивление рабочей машины зависит от её веса (G_m , кН), ширины захвата (V_p , м) и удельного сопротивления (k , кН/м) [1]:

$$R_{тяг} = (k \cdot V_p + G_m \cdot \sin \alpha), \text{ (кН)}.$$

Сопротивление, снимаемое с ВОМ трактора определяется по выражению [1]:

$$R_{вом} = (3,6 \cdot N_{вом} \cdot \eta_m) / V_p \cdot \eta_{иом}, \text{ (кН)},$$

где: $N_{вом}$ – мощность на привод рабочих органов машины, кВт;

η_m - коэффициент полезного действия трансмиссии трактора (0,85 – 0,89);

$\eta_{иом}$ – коэффициент полезного действия, механизма привода ВОМ (0,96-0,98);

V_p – рабочая скорость (рекомендованная по агротехническим требованиям: «Ритм» - 6..9 км/ч; «Gaspardo» - 10 км/ч) [3].

О рациональности состава агрегата можно судить по коэффициенту использования крюкового усилия трактора (η), который по нормативам должен стремиться к пределу 0,86-0,95 [1] и определяется по выражению:

$$\eta = R_{agr}/P_{кр},$$

где: $P_{кр}$ – крюковое усилие трактора развиваемое на заданной передаче.

Часовая производительность агрегатов ($W_{ч}$) зависит от ширины захвата агрегата (B_p , м) и рабочей скорости (V_p , км/ч) и определяется [1] по выражению:

$$W_{ч} = 0,1 * B_p * V_p * \tau, \text{ (га/ч)},$$

где: τ – коэффициент использования времени смены.

Затраты труда (Z_t) определяются делением количества обслуживающего персонала (m , чел.) агрегата на его часовую производительность [1]:

$$Z_t = 1/ W_{ч}, \text{ (чел.ч/га)}.$$

Проведенные расчеты по агрегатам на разных передачах приведены в таблице 1.

Таблица 1

Расчетные показатели работы агрегатов

Состав агрегата	Характеристики агрегатов						Эксплуатационные показатели		
	номер передачи	рабочая скорость (км/ч)	крюковое (тяговое) усилие трактора (кН)	ширина захвата (м)	кол-во обслуж. персонала (чел)	сопротивление агрегата (кН)	коэф. использования тягового усилия	часовая производительность агрегата (га/ч)	затраты труда (чел.ч/га)
MT3-80 Gaspardo	IV	8,90	14,0	5,6	1	9,3	0,66	4,98	0,2
	V	10,54	11,5	5,6	1	9,2	0,8	5,9	0,17

МТЗ-80 Ритм	III	7,24	14,0	5,6	1	9,4	0,67	4,05	0,25
	IV	8,90	14,0	5,6	1	9,2	0,66	4,98	0,2

Расчетные эксплуатационные показатели позволяют сделать вывод о том, что агрегат в составе МТЗ – 80/82 + «Gaspardo МТ – 8» более эффективен за счет увеличения рабочей скорости, которую допускает использовать сеялка Gaspardo МТ – 8.

В посевную кампанию 2016 года провели сравнение эксплуатационных показателей работы агрегатов, результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2

Эксплуатационные показатели работы посевных агрегатов.

Эксплуатационные показатели	МТЗ – 80/82 + «Ритм»	МТЗ – 80/82 + «Gaspardo»
Рабочая ширина захвата, м	5,6	5,6
Рекомендуемая рабочая скорость, км/ч	6,0-9,0	8,0-10,0
Ширина междурядий, м	0,7	0,7
Количество высевальных аппаратов	8	8
Глубина заделки семян, см	4-12	4-12
Число оборотов ВОМ трактора, мин ⁻¹	540	540
Масса сеялки, кг	1350	1085
Скорость при посеве, км/ч	7,0	10,0
Производительность за 1 час работы, га/ч	3,9	5,6
Расход топлива, кг/ч	3,0	4,2

Анализ показателей говорит о том, что агрегат в составе МТЗ – 80/82 + «Gaspardo МТ – 8» менее эффективен, так как у него идет повышенный расход топлива. Наблюдения показали, что происходит пробуксовывание ведущих колес. Для исправления выявленного недостатка на ведущие колеса и перед радиатором были навешены дополнительные грузы для увеличения сцепного веса трактора. По техническим требованиям для агрегатирования сеялки «Gaspardo МТ – 8» требуется трактор мощностью 74 кВт (100 л.с.), поэтому проведем расчет эффективности агрегата в составе: МТЗ – 1221 + «Gaspardo МТ – 8» по ранее проведенной методике, результаты приведены в таблице 3.

Хозяйство закупило трактор МТЗ – 1221.1 (мощность 120 л.с. [2]), который использовало при посеве кукурузы с сеялкой «Gaspardo МТ – 8» в

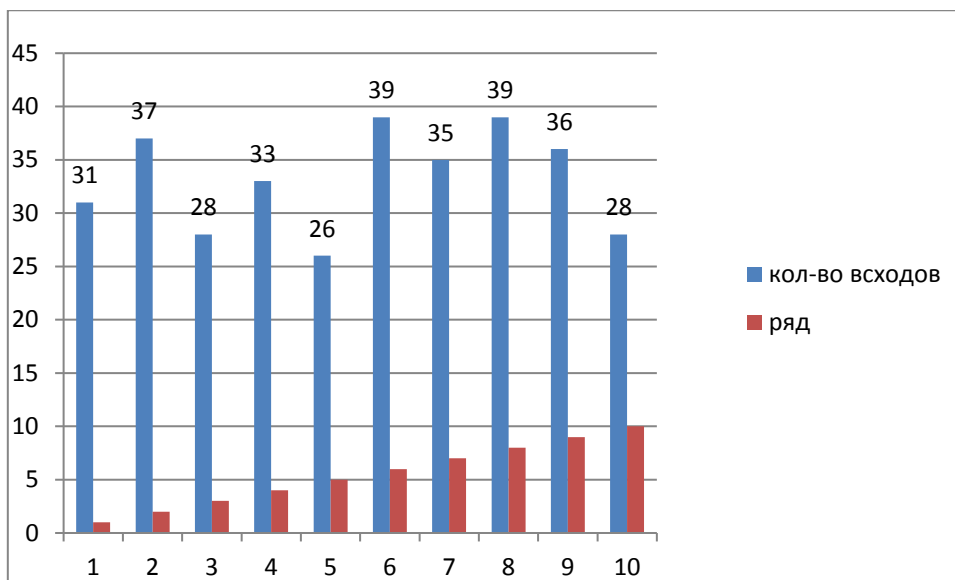
посевную кампанию 2017 года совместно с агрегатом МТЗ – 82 + СТП – 12 «Ритм». Качество работы, по оценке бригадира, хорошее.

Таблица 3

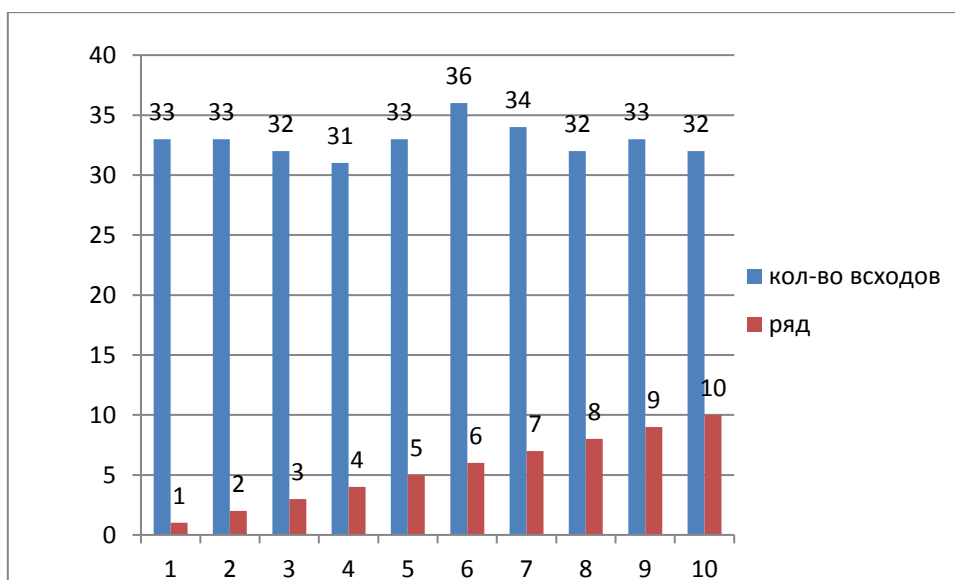
Расчетные показатели агрегата в составе МТЗ-1221 + «Gaspardo МТ - 8».

Состав агрегата	Характеристики агрегатов						Эксплуатационные показатели			
	номер передачи	рабочая скорость (км/ч)	крюковое (тяговое) усилие трактора (кН)	ширина захвата (м)	кол-во обслуж. персонала (чел)	сопротивление агрегата (кН)	коэф. использования тягового усилия	часовая производительность агрегата (га/ч)	затраты труда (чел.ч/га)	
МТЗ-1221 Gaspardo	III	7,6	17,9	5,6	1	9,4	0,53	4,26	0,23	
	IV	9,0	15,0	5,6	1	9,3	0,62	5,04	0,2	
	V	11,1	13,1	5,6	1	9,2	0,7	6,22	0,16	

Однако сравнительная оценка посевов (рис. 1) показывает значительную неравномерность всходов по рядкам, посеянным агрегатом МТЗ – 82 + СТП – 12 «Ритм», по сравнению с МТЗ – 1221.1 + «Gaspardo МТ – 8». Замеры проводились на 10 погонных метрах 10 рядков, посеянных соответствующим агрегатом. У первого агрегата количество растений на десяти погонных метрах колеблется от 26 до 39 штук, когда у второго – от 31 до 36 штук.



а) МТЗ – 82 + СТП – 12 «Ритм»;



б) МТЗ – 1221.1 + «Gaspardo МТ – 8»;

Рисунок 1 Оценка равномерности распределения растений в ряду соответствующими посевными агрегатами.

Расчеты и полевые испытания в ОАО «Змеевская Нива» показали, что наиболее рациональным будет тягово-приводной посевной агрегат в составе универсально пропашного трактора МТЗ - 1221.1 и сеялки Gaspardo МТ - 8 по сравнению с агрегатом МТЗ - 80/82 и сеялки Gaspardo МТ - 8 по производительности за счет увеличения скорости агрегата и отсутствия пробуксовывания колес. На равномерность распределения растений в ряду по видимому оказало влияние пробуксовка колес у агрегата в составе МТЗ - 80/82 и сеялки СТП - 12 «Ритм».

Список литературы

1. Методическое указание для выполнения курсовой работы по дисциплине «Механизация, электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства». Мичуринск, типография МичГАУ, 2004. – 55 с.
2. [http://www: belstu.by/Portals...](http://www.belstu.by/Portals...)
3. <http://www: teh-agro.ru>
4. Колдин М.С., Миронов В.В., Манаенков К.А. Исследование параметров устройства выгрузки вертикальных компостирующих установок //Вестник сельского развития и социальной политики. 2017. № 2 (14). С. 24-30.

THE CHOICE OF A RATIONAL SOWING UNIT FOR THE CULTIVATION OF CORN FOR GRAIN IN JSC «ZMEEVSKAYA NIVA»

Mikheyev Nikolai Vladimirovich

candidate of technical sciences, professor

e-mail: mikheyev@mail.ru

Kingalov Dmitry Alexandrovich

Undergraduate

e-mail: megaladon1984@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University,

Michurinsk, Russia

Abstract: the implementation of technological processes in the agricultural sector is ensured by a complex of domestic and imported agricultural machines and tractors, of which machine-tractor units are completed without taking into account the traction resistance of the machines and the towing properties of tractors. The purpose

of the study is the selection of the rational composition of the sowing traction drive unit in a specific economy.

Keywords: universal cultivating tractor, sowing unit, traction drive unit, productivity, fuel consumption, assessment of crops.