

**Таблица 1. Экономические показатели применения  
почвообрабатывающе-посевного агрегата АПП-9  
и импортного аналога Pronto 9 DC «Horsch» (Германия)**

Наименование показателя	Марка трактора и сеялки	
	БЕЛАРУС 3522	
	АПП-9	Pronto 9 DC «Horsch»
Балансовая стоимость (без НДС), руб.:		
- трактора	260 215	260 215
- агрегата	146 300	250 000
Производительность сменного времени, га/ч	5,49	5,49
Удельный расход топлива, кг/га	6,7	6,7
Материально-денежные затраты на 1 га, руб., в т.ч.:		
- зарплата	0,26	0,26
- амортизация	20,82	32,75
- ремонт и техническое обслуживание	18,22	27,76
- топливо	11,26	11,26
Всего	50,5	72,0

В хозяйствах Беларуси нашли широкое применение комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты, но и стандартную технологию использования сеялок никто не отменял.

#### **Список использованной литературы**

1. Протокол № 119 Б 1/3-2018ИЦ от 12.12.2018. ИЦ Гу «Белорусская МИС». – Минск : ИЦ Гу «Белорусская МИС», 2018. – 120 с.

**УДК 631.331**

**Н.Н. Быков**, канд. техн. наук

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный  
технический университет», г.Минск*

### **ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗЛИЧНЫХ ПОСЕВНЫХ АГРЕГАТОВ ПРИ ПОСЕВЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И ИХ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

**Ключевые слова:** зерновые культуры; сеялка; сев; нормы высева; оценка; производительность; расход топлива; себестоимость; эффективность.

**Key words:** Crops; Seeder; Sowing; sowing standards; Score; Performance; Fuel consumption; Cost; Efficiency.

**Аннотация.** В статье проанализирована экономическая эффективность посева зерновых культур при использовании различных посевных агрегатов в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь.

**Abstract.** The article analyzes the economic efficiency of grain seeding using different planting units in agricultural organizations of the Republic of Belarus.

В настоящее время предприятиями сельскохозяйственного машиностроения Республики Беларусь для посева зерновых культур выпускаются пневматические рядовые сеялки с шириной захвата от 3 до 9 метров. Предприятие ОАО «Витебский мотороремонтный завод» («ВМРЗ») предлагает использование сцепки для возможности агрегатирования трех механических сеялок с шириной захвата 4 метра, что в сумме составляет 12 метров.

Сеялка пневматическая широкозахватная СПШ-9У «Берестье» предназначена для предпосевного выравнивания почвы и рядового сева семян зерновых колосовых, зернобобовых, крестоцветных культур и трав с одновременным внесением минеральных удобрений.

В то же время, для таких же целей в стране работают импортные сеялки. Сеялка пневматическая Amazone Citan 12001-С производства фирмы Amazone предназначена для рядового сева семян зерновых, зернобобовых, крестоцветных культур и трав с одновременным внесением минеральных удобрений.

Технические характеристики сеялок представлены в таблице 1.

Таблица 1. Технические характеристики сеялок СПШ-9У «Берестье» и Amazone Citan 12001-С

Наименование показателя	СПШ-9У «Берестье»	Amazone Citan 12001-С
Тип сеялки	Полунавесная	Полунавесная
Агрегатирование	Тракторы тягового класса 5 («Беларус-3522» и аналогичные импортные)	
Масса сеялки конструктивная, кг	8 820	8 900
Конструктивная ширина захвата, м	9,0	12,0
Габаритные размеры агрегата, мм:		
- в рабочем положении:		
- длина	10 500	9 000
- ширина (без учета маркеров)	9 490	12 000
- высота	2 950	3 950
- в транспортном положении:		
- длина	9 500	9 000
- ширина	3 200	3 000
- высота	3 950	3 950

Наименование показателя	СПШ-9У «Берестье»	Amazone Citan 12001-C
Конструктивная ширина междурядий, см	12,5	12,5
Способ высева семян и внесения минеральных удобрений	Удобрения и семена вместе высеваются в одно семенное ложе	
Количество бункеров, шт.	1	1
Количество отсеков в бункере, шт.	2 (для зерна и удобрений)	3 (2 для зерна и 1 для удобрений)
Вместимость отсеков бункера, дм <sup>3</sup> :		
- общая	6 000	8 000
- для зерна	3 500	5 000
- для удобрений	1 500	3 000
Тип высевающих аппаратов	Катушечный	
Тип привода высевающих аппаратов	Механический, от приводного колеса	
Тип механизма транспортирования семян	Пневматический, с использованием вентилятора	
Тип сошников	Однодисковый	
Количество сошников	72	96
Диаметр дисков сошников, мм	360	400

Оценка эффективности использования сеялок проведена на базе РУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

По данным проведенного анализа средняя фактическая сезонная наработка сеялки Amazone Citan 12001-C в 2019 году за 39 дней работы составила 3 070 га или 303,9 ч., что в 1,98 раза превышает наработку сеялки СПШ-9У «Берестье». Средняя фактическая дневная наработка сеялки Amazone Citan 12001-C в названном хозяйстве составила 78,7 га при средней нагрузке СПШ-9У «Берестье» в 44,3 га. Максимально возможная дневная наработка сеялки Amazone Citan 12001-C составила 120 га за сменное время работы, а у СПШ-9У «Берестье» – 60 га.

В результате проведенной сравнительной оценки на высева семян ярового ячменя установлено, что:

- при установленных минимальных и максимальных нормах высева фактические нормы высева соответствовали ТНПА;

- отклонение фактической нормы высева семян от заданной и неустойчивость нормы высева, а также дробления семян также соответствовали ТНПА;

- неравномерность высева семян между сошниками не соответствовала ТНПА и составила: у сеялки Amazone Citan 12001-C 6,3 %, у сеялки СПШ-9У «Берестье» 5,5% (по ТНПА – не более 5,0 %).

В результате функциональной оценки при проведении эксплуатационно-технологической оценки на высева пшеницы все показатели качества выполнения технологического процесса соответствовали ТНПА, за исключением:

- количество семян пшеницы яровой, заделанных в слое заданной глубины и двух смежных с ним 10-миллиметровых слоях почвы, составило 62,6 % у сеялки СПШ-9У «Берестье» и 68,0 % у сеялки Amazone Citan 12001-С (по НТПА – не менее 80,0 %);

- количество семян пшеницы яровой, не заделанных в почву, составило 0,1 шт./м<sup>2</sup> у сеялки СПШ-9У «Берестье» и 0,6 шт./м<sup>2</sup> у сеялки Amazone Citan 12001-С (по НТПА – не допускается).

При эксплуатационно-технологической оценке посева озимой пшеницы с установленной нормой высева получены следующие результаты:

- производительность за основное время работы сеялки Amazone Citan 12001-С составила 18 га/ч, сеялки СПШ-9У «Берестье» – 9,9 га/ч. Отметим, что конструктивное исполнение сеялки Amazone Citan 12001-С позволяет работать со средней рабочей скоростью 15 км/ч. При работе с сеялкой СПШ-9У «Берестье» рабочая скорость агрегата не превышает 11 км/ч (по ТУ 8-15 км/ч) из-за нарушения технологического процесса во время сева – при увеличении скорости возрастает количество не заделанных в почву семян;

- производительность за сменное время работы сеялки Amazone Citan 12001-С составила 10,1 га/ч, СПШ-9У «Берестье» – 6,5 га/ч, а коэффициенты использования сменного времени с учетом петлевого разворота 15 секунд, загрузки и вспомогательных операций составили 0,56 и 0,66 соответственно – при условии перпендикулярного направления засеваемых рядов разворотной полосе. При посеве на полях со сложной конфигурацией и расположением засеваемых рядов под углом к разворотной полосе агрегат разворачивается согнуто-петлевым способом, а время на разворот составляет 30 секунд, что приводит к снижению сменной производительности агрегата в 1,5 раза;

- удельный расход топлива за сменное время работы Amazone Citan 12001-С составил 3,4 л/га, сеялки СПШ-9У «Берестье» – 5,8 л/га.

Достоинства конструкции сеялки Amazone Citan 12001-С в сравнении с сеялкой СПШ-9У «Берестье» заключаются в следующем:

- конструктивное исполнение бункера позволяет создать герметичность в нем при включении вентилятора, а подача семян и удобрений из бункера осуществляется путем создания внутреннего давления в бункере, что обеспечивает стабильность и равномерность подачи семян и удобрения к сошникам;

- конструктивное исполнение сеялки позволяет произвести разворот агрегата петлевым способом на разворотной полосе;

- общая вместимость отсеков бункера сеялки составляет 8 000 дм<sup>3</sup>, что позволяет при загрузке двух отсеков для зерна засеять до 20 га;

- сеялка оснащена оборудованием для освещения пространства в бункере и снаружи сеялки;

- сеялка укомплектована емкостью для определения фактического расхода семян при установке нормы высева на стационаре;

- сеялка комплектуется сменными дозирующими катушками для различных культур, что обеспечивает норму высева и предотвращает дробление семян различного размера. Замена катушек выполняется быстро и без инструментов;

- конструкция сошника обеспечивает высокую самоочистку, препятствует забиванию при работе на различных почвах, что дает возможность производить сев на полях с не заделанными в почву пожнивными остатками.

Одним из недостатков сеялки Amazone Citan 12001-С является отсутствие устройства для загрузки бункера – для загрузки нужно использовать специальный транспорт.

При балансовой стоимости (без НДС) сеялки Amazone Citan 12001-С 319 361 руб. и сеялки СПШ-9У «Берестье» 158 400 руб. (без НДС) часовая производительность составляет 10,2 га/ч и 6,5 га/ч соответственно.

При фактической эксплуатации 1 сеялки Amazone Citan 12001-С в организации в сравнении с 1 сеялкой СПШ-9У «Берестье» приносит годовую экономию себестоимости механизированных работ в размере 19 709 руб., что позволяет окупить инвестиции за 8,2 года и сэкономить за год 7 429 л дизельного топлива.

В результате проведенного анализа установлено, что использование сеялок с шириной захвата 12 метров для ее максимальной загрузки наиболее целесообразно на полях с длиной гона не менее 750 м с правильной конфигурацией. При использовании широкозахватной посевной техники (12 метров) со средней рабочей скоростью 15,0 км/ч на полях площадью более 20 га дневная выработка может составить до 120 га. При использовании на полях с меньшей площадью и сложной конфигурацией за счет увеличения времени на развороты сменная производительность сеялки в агрегате с трактором снижается: при снижении коэффициента использования до 0,5 количество времени на выполнение вспомогательных операций становится равным времени на проведение основной операции сеялки, что делает ее использование не эффективным.

*Справочно: по характеристике пахотных участков в Республике Беларусь средняя длина гона и их контурность составляет соответственно в Брестской области 561,6 метра и 19,2 га, в Витебской – 376,6 и 10,7, в Гомельской – 582,8 и 31,4, в Гродненской – 471,9 и 13,3, в Минской – 531,9 и 22,4 и в Могилевской области – 533,1 и 25,4.*

Показатели экономической эффективности посева зерновых культур при использовании различных посевных агрегатов представлены в таблице 2.

Анализ данных таблицы 2 показывает, что эффективность использования посевного агрегата марки Amazone Citan 12001-С более высокая в сравнении с сеялкой СПШ-9У «Берестье», т.к. производительность труда выше в 1,5 раза, а себестоимость посева 1 га зерновых культур ниже на 17,2%.

**Таблица 2. Показатели экономической эффективности посева зерновых культур при использовании различных посевных агрегатов**

Наименование показателя	Марка трактора и сеялки	
	БЕЛАРУС 3522	
	Amazonе Citan 12001-C	СПШ-9У «Берестье» 2
Балансовая цена (без НДС), руб.:		
- сеялки	319 361	158 400
- трактора	260 215	260 215
Производительность, га/ч:		
- сменного времени	10,15	6,55
Затраты труда, чел.-ч/га	0,1	0,15
Затраты материально-денежных средств на 1 га посева, руб., в т.ч.:		
- зарплата	0,2	0,3
- амортизация	15,1	16,1
- ремонт и техническое обслуживание	9,8	11,1
- топливо	5,9	10,0
Всего	31	37,5
Экономия топлива за год, т	7,4	–

Выбор оптимальных вариантов различных посевных агрегатов для посева зерновых культур позволит сельским товаропроизводителям сохранить качество, сократить сроки посева, снизить себестоимость и повысить экономическую эффективность производства зерна.

#### **Список использованной литературы**

1. Отчет № 101 Б 9/3-2019ИЦ от 09.12.2019. ИЦ Гу «Белорусская МИС». – Минск : ИЦ Гу «Белорусская МИС», 2019. – 33 с.

#### **УДК 621.9**

**А.А. Дудников**, канд. техн. наук, профессор,  
**А.В. Горбенко**, канд. техн. наук, доцент,  
**А.А. Келемеш**, канд. техн. наук, доцент,  
**Т.Г. Лапенко**, канд. техн. наук, доцент,  
**А.А. Бурлака**, канд. техн. наук, доцент,

*Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава,*

#### **ПЛАСТИЧЕСКОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДАВЛЕНИЕМ**

**Ключевые слова:** пластическое деформирование, поверхностный слой, главные напряжения, вибрационная обработка, упрочнение.