

ТЕХНИКА

УДК 631.31

**В.И. Беляев,
В.Н. Самодуров,
С.А. Локтионов**

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОСЕВНЫХ КОМПЛЕКСОВ СКС ПРОИЗВОДСТВА ОАО «ПАВЛОВСК-АГРОХОЛДИНГ» В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

Одной из главных причин снижения эффективности сельскохозяйственного производства в современных условиях является деградация земель и ухудшение их плодородия. Традиционная система земледелия с использованием плуга вызывает разрушение структуры почвы, снижение ее плодородия вследствие удаления соломы и заделывания растительных остатков глубоко в почву. Интенсивная обработка почвы приводит к развитию эрозионных процессов, что представляет собой большую экологическую проблему. По оценкам специалистов, в Российской Федерации каждый третий гектар подвержен эрозии, то есть из 50 млн га, занятых под зерновыми культурами, около 17 млн га эродированы.

Использование традиционных технологий предусматривает применение значительного количества техники, неоднократных проходов ее по полю, что приводит к уплотнению почвы, уменьшению инфильтрации влаги и увеличению смыва верхнего слоя.

Негативные последствия интенсивной обработки почвы - водная и ветровая эрозия, ухудшение плодородия почвы и, как следствие, падение урожайности привели к необходимости разработки и внедрения новых почвосберегающих технологий взамен плужных.

В настоящее время на рынок предлагается широкий выбор комбинированных машин для реализации берегающих технологий. Так, ОАО «Павловск-Агрохолдинг» производит сеялки-культиваторы стерневые с различной шириной захвата (3,2; 7,0; 8,6 м), предназначенные для посева зерновых культур без предварительной обработки почвы (рис.).



Рис. Посевной агрегат Т-4А + СКС-7,0

Преимуществом сеялок является сочетание за один рабочий проход следующих операций: предпосевная обработка, уничтожение и вычесывание сорняков, выравнивание и мульчирование поверхностного слоя почвы. Рабочими органами являются горизонтальные сферические диски, обеспечивающие сплошной посев семян. Привод высе-

3-3 (2,58 м/с)	8,7	5,8	8,3	9,1	25,0	33,6	5,2	3,2	1,0
----------------	-----	-----	-----	-----	------	------	-----	-----	-----

Обработка опытных данных позволила получить следующее высокосignificantное уравнение связи среднего тягового усилия на крюке трактора ($P_{кр}$, кН) и рабочей скорости движения (V_p , м/с):

$$P_{кр} = 26,4 + 2,13 V_p^2, R = 0,96. \quad (1)$$

После преобразования уравнения для среднего удельного тягового сопротивления агрегата (K , кН/м) имеем:

$$K = 3,07 + 0,25 V_p^2, R = 0,96. \quad (2)$$

Как показывает анализ, в диапазоне рабочих скоростей движения 0,67-2,58 м/с (2,4-9,3 км/ч) средняя величина нагрузки на крюке трактора изменяется в пределах 27,4-40,6 кН, а удельное тяговое сопротивление от 3,18 до 4,73 кН/м.

Средняя величина коэффициента пропорциональности, учитывающего прирост тягового сопротивления агрегата с увеличением рабочей скорости движения по отношению к приведенной ($V_p = 1,94$ м/с = 7,0 км/ч), составляет $0,062 \text{ с}^2/\text{м}^2$.

Из анализа данных фракционного состава почвы следует, что в результате проведения обработки значительно снижается количество эрозионно-опасных частиц (менее 1 мм): до прохода агрегата - 12,8%, после прохода при $V_p = 0,67$ м/с - 3,8%, а при $V_p = 2,58$ м/с - 9,4%. Количество агрономически ценных фракций (1-10 мм) после обработки значительно возрастает: до прохода - 76,9%, после прохода при $V_p = 0,67$ м/с - 86,8%, а при $V_p = 2,58$ м/с - 81,9%.

2. Посевной агрегат Т-402 + СКС-7,0.

Тяговые испытания агрегата проводились в ЗАО «Колыванское» Павловского района 13 мая 2005 г. по разработанной программе. Опыты выполнялись на поле

с предшественником сахарной свеклой, без осенней обработки почвы.

Исследовалось влияние рабочей скорости движения агрегата на агротехнические и энергетические показатели.

Работа агрегата выполнялась на трех рабочих передачах трактора (2, 3, 4) в диапазоне рабочих скоростей 1,56-2,67 м/с (5,6-9,6 км/ч). Повторность проведения опытов принята 4-кратной. Время опыта находилось в пределах 55-76 с, что соответствовало продолжительности реализации по пути 94-155 м. Всего реализовано 12 опытов.

Выходными энергетическими показателями являлись тяговое усилие на крюке трактора и удельное тяговое сопротивление агрегата. Из агротехнических оценок определялись фракционный состав почвы до и после прохода МТА.

Характеристики условий испытаний приведены в таблице 4.

Средние значения фракционного состава почвы при различных скоростях движения представлены в таблице 5.

Обработка опытных данных позволила получить следующее высокосignificantное уравнение связи среднего тягового усилия на крюке трактора ($P_{кр}$, кН) и рабочей скорости движения (V_p , м/с):

$$P_{кр} = 18,6 + 0,71 V_p^2, R = 0,92. \quad (3)$$

После преобразования уравнения для среднего удельного тягового сопротивления агрегата (K , кН/м) имеем:

$$K = 2,66 + 0,1 V_p^2, R = 0,92, \quad (4)$$

т.е. в диапазоне рабочих скоростей движения 1,56-2,67 м/с (5,6-9,6 км/ч) средняя величина нагрузки на крюке трактора изменяется в пределах 20,3-23,6 кН, а удельное тяговое сопротивление - от 2,90 до 3,37 кН/м.

Таблица 4

Средние значения плотности и влажности по слоям почвы при проведении испытаний агрегата Т-402 + СКС-7,0

Показатель, размерность	Слой почвы, см			
	0-10	10-20	20-30	30-40
Плотность почвы, г/см ³	0,88	0,79	0,84	0,81
Влажность почвы, %	5,3	12,4	15,6	7,3

Таблица 5

Средние значения фракционного состава почвы, %

Передача (скорость, м/с)	Размеры почвенных фракций, мм								
	> 10	7-10	5-7	3-5	2-3	1-2	0,5-1	0,25-0,5	< 0,25
До прохода	34,2	7,5	6,6	6,6	8,7	10,5	4,2	8,7	13,1

4 (2,67 м/с)	31,4	8,7	7,8	8,3	12,5	14,1	3,8	6,6	6,8
--------------	------	-----	-----	-----	------	------	-----	-----	-----

Средняя величина коэффициента пропорциональности, учитывающего прирост тягового сопротивления агрегата с увеличением рабочей скорости движения по отношению к приведенной ($V_p = 1,94 \text{ м/с} = 7,0 \text{ км/ч}$) составляет $0,033 \text{ с}^2/\text{м}^2$.

Установлено, что в результате проведения обработки значительно снижается количество эрозионно-опасных частиц (менее 1мм): до прохода агрегата - 26,0%, после прохода при $V_p = 2,67 \text{ м/с}$ - 17,2%. Количество агрономически ценных фракций (1-10 мм) после обработки значительно возрастает: до прохода - 39,9%, после прохода при $V_p = 2,67 \text{ м/с}$ - 51,4%.

3. Техничко-экономическая оценка МТА.

Проводился расчет технико-экономических показателей работы посевных агрегатов на базе тракторов «Кировец» типоразмерного ряда К-744 и посевных машин СКС с различной рабочей шириной захвата с учетом результатов тяговых испытаний агрегатов в хозяйствах края.

Расчетные средние значения выходных показателей работы агрегатов (и

составляющие затрат (техника в ценах 2005 г.) представлены в таблицах 6-8.

Проведенный анализ табличных данных показывает, что при агрегатировании трактора К-744Р-04 и сеялок СКС с рабочей шириной захвата от 7,0 до 10,2 м средняя рабочая скорость движения составит 2,82-2,32 м/с, чистая производительность - 19,7-23,6 м²/с, а расход топлива на единицу обработанной площади - 0,52-0,43 г/м². Средняя загрузка трактора по тяге составит 35,2-44,8 кН, а величина эксплуатационных затрат изменится незначительно - от 351,6 до 336,0 руб/га.

Использование более мощного трактора К-744Р1-02 в качестве тягового средства с указанными машинами позволит увеличить средние рабочие скорости движения до 3,13-2,60 м/с, чистой производительности - до 21,9-26,5 м²/с, а удельного расхода топлива до 0,55-0,46 г/м². Средняя загрузка трактора по тяге возрастет до 38,5-48,3 кН, а эксплуатационные затраты снизятся до 335,9-316,0 руб/га.

Таблица 6

Выходные показатели работы МТА на базе трактора К-744Р-04

Показатель	Рабочая ширина захвата, м		
	7,0	8,6	10,2
Рабочая скорость движения, м/с	2,82	2,54	2,32
Чистая производительность, м ² /с	19,7	21,9	23,6
Удельный расход топлива, г/м ²	0,52	0,46	0,43
Нагрузка на крюке трактора, кН	35,2	40,1	44,8
Эксплуатационные затраты всего, руб/га	351,6	339,9	347,9
в т.ч.: - горюче-смазочные материалы	110,5	99,6	92,2
- заработная плата	4,0	3,6	3,4
- амортизация	107,2	108,2	115,7
- техническое обслуживание и ремонт	129,9	128,6	136,7

Таблица 7

Выходные показатели работы МТА на базе трактора К-744Р1-02

Показатель	Рабочая ширина захвата, м		
	7,0	8,6	10,2
Рабочая скорость движения, м/с	3,13	2,84	2,60
Чистая производительность, м ² /с	21,9	24,4	26,5
Удельный расход топлива, г/м ²	0,55	0,50	0,46
Нагрузка на крюке трактора, кН	38,5	43,5	48,3
Эксплуатационные затраты всего, руб/га	335,9	322,4	339,4
в т.ч.: - горюче-смазочные материалы	118,8	106,7	98,4
- заработная плата	3,6	3,3	3,0
- амортизация	96,5	97,0	108,5

- техническое обслуживание и ремонт	116,9	115,3	129,6
-------------------------------------	-------	-------	-------

Таблица 8

Выходные показатели работы МТА на базе трактора К-744-Р2

Показатель	Рабочая ширина захвата, м		
	7,0	8,6	10,2
Рабочая скорость движения, м/с	3,40	3,09	2,83
Чистая производительность, м ² /с	23,8	26,5	28,9
Удельный расход топлива, г/м ²	0,58	0,52	0,48
Нагрузка на крюке трактора, кН	41,5	46,7	51,5
Эксплуатационные затраты всего, руб/га	325,0	310,1	323,4
в т.ч.: - горюче-смазочные материалы	124,9	111,9	102,7
- заработная плата	3,3	3,0	2,7
- амортизация	89,0-	89,2	99,3
- техническое обслуживание и ремонт	107,7	106,0	118,6

Еще более лучшие показатели обеспечит применение в качестве тягового средства трактора К-744Р2: рабочие скорости движения составят 3,40-2,83 м/с, чистая производительность - 23,8-28,9 м²/с, удельный расход топлива - 0,58-0,48 г/м², загрузка трактора по тяге - 41,5-51,5 кН, а эксплуатационные затраты - 325,0-302,0 руб/га.

При обосновании рациональной рабочей ширины захвата машины к каждому из анализируемых тракторов следует учитывать их загрузку по тяге и качество выполнения технологического процесса при различных рабочих скоростях движения агрегатов. Для этого необходимо

провести более детальные исследования по оценке влияния скоростных режимов работы МТА на агротехнические показатели.

При условии соблюдения агротехнических требований в диапазоне средних рабочих скоростей движения посевных агрегатов 2,63-3,03 м/с (9,5-10,9 км/ч) трактор К-744Р-04 следует агрегатировать с сеялкой СКС шириной захвата 7,0 м, трактор К-744Р1-02 - с шириной захвата 8,6 м, а трактор К-744Р2 - с шириной захвата 10,2 м. В последнем варианте агрегатирования - минимальные эксплуатационные затраты и максимальная чистая производительность.



УДК 631.31

В.И. Беляев

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ КАФЕДРЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН АГАУ

Алтайский край является одним из крупнейших регионов России по валовому производству зерна. За последние 5 лет величина среднегодового объема производства зерна составляет около 4 млн т.

В современных условиях хозяйствования важнейшей целью предприятий сельскохозяйственного производства является получение прибыли и обеспечение занятости работников. Однако ее достижение осложняется целым рядом

проблем, обусловленных недостатком сельскохозяйственной техники и высокой ее изношенностью.

Это приводит к нарушению структур посевных площадей и севооборотов, несоблюдению технологий возделывания культур, что ведет к значительному снижению урожайности.

Как показывает опыт ведения земледелия, выбор технологий возделывания сельскохозяйственных культур является одним из определяющих факторов