

УДК 631.31



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПОСЕВА ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В СИБИРИ

И.О.КОРНИЕНКО,
инженер, зав. отделом

Сибирский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства, email-kionsk@andex.ru,
пос. Краснообск, Новосибирская область, Российская Федерация

Показаны особенности и преимущества внедрения технологии прямого посева зерновых в Сибири. При выборе технологий обработки почвы и посева необходимо учитывать следующие основные факторы: дефицит влаги в течение вегетационного периода, водную, ветровую эрозию, деградацию почвы, расход ГСМ. В СибИМЭ разработаны комплексы комбинированных почвообрабатывающих и посевных машин с учетом способов обработки почвы и посева зерновых яровых культур. Установили, что в условиях засушливого климата технология прямого посева позволяет получать устойчивые урожаи. Определили, что в течение 2-3 лет с помощью имеющихся в хозяйстве почвообрабатывающих орудий можно устранить уплотнение почвы и неровности поверхности поля. Выяснили, что в создании необходимой плотности почвы важную роль играет биологическое разуплотнение при внедрении научно обоснованных севооборотов, с чередованием посевов зерновых, зернобобовых, технических и кормовых культур, рапса, донника и др. Доказали, что при применении технологии прямого посева потребность в тракторах и механизаторах сократилась в 4-5 раз, уменьшились затраты труда на единицу произведенной продукции, расходы на приобретение ГСМ снизились в 3 раза. При этом урожайность повысилась на 38 процентов, рентабельность – на 42,9 процента, прибыль от реализации зерна увеличилась в 3,3 раза. Стерня и пожнивные остатки способствуют более полному сохранению и удержанию влаги в почве.

Ключевые слова: обработка почвы, нулевая технология, прямой посев, посевные комплексы.

Хозяйства Сибири в основном должны формировать парк сельскохозяйственных машин в зависимости от почвенно-климатических условий и исходя из способов обработки почвы и посева яровых зерновых культур: отвальной обработки почвы плугом с оборотом пласта при классическом или комбинированном посеве; безотвальной (в том числе минимальной); нулевой обработки и прямого посева [1-3].

Цель исследования – выявление наиболее оптимальных в условиях Сибири технологий и технических средств для обеспечения обработки почвы

и посева яровых зерновых культур.

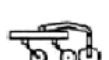
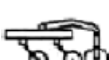
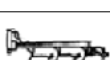
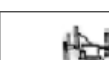
Принципиальные схемы технических средств для обеспечения рассматриваемых технологий обработки почвы и посева яровых культур представлены в *таблице 1*.

Незначительные коррективы получает комплекс машин при изменении интенсификации технологий.

Материалы и методы. При выборе технологий обработки почвы и посева необходимо учитывать следующие основные факторы: дефицит влаги в течение вегетационного периода; водную, ветровую эрозию и деградацию почвы; расход ГСМ [4-7].

Таблица 1

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПОСЕВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Технологии обработки почвы	Размещение пожнивных остатков (по)	Сельскохозяйственные машины			
		осенняя обработка стерни	основная обработка почвы	предпосевная подготовка почвы	посев
Отвальная (классическая) обработка плугом с оборотом пласта					
					
					
Безотвальная (почвозащитная) без оборота пласта					
Минимальная (ресурсосберег.)					
Нулевая обработка, прямой посев		Период освоения			
					
					

Для реализации технологий обработки почвы и посева зерновых культур в различных природно-климатических зонах Сибири необходимы современные сельскохозяйственные машины и орудия.

Чтобы выполнить технологические операции в агротехнические сроки и достичь максимального ресурсосбережения, необходимо широко использовать комбинированные почвообрабатывающие и посевные агрегаты с учетом размеров и конфигурации полей. При техническом переоснащении следует обратить внимание на тракторы мощностью свыше 200 л.с., оборудованные средствами электронного контроля работы прицепных машин.

С учетом способов обработки почвы и посева зерновых яровых культур в СибИМЭ разработаны комплексы комбинированных почвообрабатывающих и посевных машин. Они предназначены для хозяйств с посевными площадями 1000 и 3000 га с учетом применения отечественной и зарубежной техники.

Почва, постоянно закрытая слоем соломенной мульчи, хорошо накапливает влагу и сохраняет ее в течение всего вегетационного периода. При этом для снабжения растений влагой эффективно используется рособразование.

В период вегетации растения получают до 60% влаги вследствие атмосферной ирригации, что ча-

стично уменьшает негативное влияние засухи на урожай зерновых.

В условиях засушливого климата технология прямого посева позволяет получать устойчивые урожаи. Ее освоение в хозяйствах Новосибирской области началось 6 лет назад. Полученный опыт показал, что для успешного применения технологии необходимо: определить пригодность почв, сделать почвенный анализ и принять меры для достижения баланса между питательными элементами и показателем pH [8-10].

Без соответствующей подготовки технология не будет работать на болотистых, песчаных, солонцовых, заплывающих почвах.

В применении нулевой технологии есть ограничения и для зон, где лимитирующим фактором служит срок весеннего созревания почвы.

В течение 2-3 лет с помощью имеющихся в хозяйстве почвообрабатывающих орудий следует устранить уплотнение почвы и неровности поверхности поля для чего необходимо использовать чизельные плуги или стойки СибИМЭ.

Для хозяйств с развитым животноводством возможен принцип ежегодного чередования злаковых и широколистных культур при компактном размещении полей на небольшом удалении от ферм. Соблюдение всех севооборотов повышает плодородие почвы, обеспечивает биологические меры борьбы с сорняками, частично исключает накопление патогенной среды, способствующей развитию болезней культурных растений.

Продолжительность периода освоения технологии прямого посева (4-5 лет) определяется возможностью формирования слоя мульчи из пожнивных остатков на поверхности поля. При недостаточном количестве пожнивных остатков зерновых для получения мульчи желательно дополнительно использовать покровные культуры.

Сжигание соломы категорически запрещается. При малом количестве соломенной мульчи система прямого посева работать не будет.

Необходимый слой качественной мульчи создается зерноуборочными комбайнами, которые обо-

рудованы измельчителями соломы, распределяющими пожнивные остатки равномерно на ширину захвата жатки.

В переходный период при использовании зерноуборочных комбайнов старых марок для распределения мульчи применяют пружинные бороны. При этом агрегат должен двигаться поперек обмолоченных полос или по диагонали. Боронование создает благоприятные условия для накопления влаги вследствие осенне-зимних осадков, прорастания падалицы и семян сорняков. Движение по полю грузового транспорта нежелательно, зерно выгружают из бункера комбайна на краю поля.

Посевной комплекс для технологии прямого посева должен соответствовать следующим требованиям: равномерная заделка семян и минеральных удобрений на заданную глубину, сохранение покрова мульчи пожнивных остатков, которые не должны попадать на ложе семян. Для этого применяют дисковые, анкерные, дисково-анкерные, долотообразные и другие сошники зарубежных фирм: *John Deere, Semeato, Bourgault, Primera DMC, Flexi-Coil*, «Агро-Союз». Независимая копирующая подвеска обеспечивает равноглубинную заделку семян. Из отечественных посевных комплексов подходят для прямого посева «Томь», «Берегиня», СПП. При прямом посеве важно соблюдать оптимальную скорость 7-10 км/ч. Если скорость выше, то семена заделываются неравномерно по глубине, сошники начинают отбрасывать и перемешивать верхние слои

почвы, нарушаются стерня и соломенная мульча по ходу движения сошников.

Необходимо высевать семена культур, адаптированных к технологии прямого посева, с достаточно большим объемом биологической массы соломы. Обязательна обработка семян системными протравителями против пыльной головни и корневых гнилей. Протравливают семенной материал с помощью машин (ПС-10А, ПС-10АМ, ПС-30, ПСШ-5 и др.) или комплектов специального оборудования, монтируемого на зернопогрузчиках.

Для получения хорошего урожая на первом этапе освоения новой технологии требуется обеспечить сбалансированное питание растений, для чего необходимо внести 100-150 кг соединенного азота на 1 га. На полях, где рос горох (культура, богатая азотом), при прямом посеве можно значительно уменьшить дозу азотных удобрений. Через 5-7 лет объемы внесения азота можно снизить в 2 раза. Минеральные удобрения вносят одновременно с посевом на глубину до 10 см после проведения диагностики почвы. Практика располагает достаточным инструментарием и техническими средствами для проведения этой работы осенью после уборки урожая.

В технологии прямого посева важное место отводят интегрированной системе защиты посевов от сорняков, болезней и вредителей. Конкретных сроков проведения химических обработок не бывает, необходим постоянный мониторинг в течение всего вегетационного периода. Особые требования предъявляются к

Таблица 2

Производство зерна в хозяйствах Краснозерского района Новосибирской обл. в 2008–2012 гг.

Показатели	2008-2011 гг.			2012 г. (засуха)		
	Классич. технология	Прямой посев	По району	Классич. технология	Прямой посев	По району
Количество хозяйств: сельхозпредприятия КФХ, ИП	21 112	4 2	25 114	17 109	6 5	23 114
Площадь зерновых и зернобобовых, тыс. га: сельхозпредприятия КФХ, ИП	87,5 59,7	18,0 3,5	105,5 63,2	64,1 64,6	34,2 8,0	98,3 72,6
Всего по району, тыс. га	147,2	21,5	168,7	128,7	42,2	170,9
Урожайность, ц/га	18,9	26,0	19,7	7,6	12,7	8,2
Валовой сбор с посевной площади, тыс. т	278,5	5,9	334,4	86,6	53,6	140,2
Себестоимость 1 т произведенного зерна, руб.	2981	2684	2881	366	4523	5120
в том числе затраты, руб.: на НСМ на средства химизации	412,4 314,2	147,3 946,6	368,1 449,5	701,0 65,6	284,6 1697,0	551,9 998,0
Реализационная стоимость 1 т зерна, руб.	3456	4263	3978	8960	9654	9209
Затраты труда, чел.ч: на 1 га на 1 т	3,84 2,03	1,34 0,52	2,94 1,49	3,65 4,80	1,26 0,90	2,79 3,14
Уровень рентабельности производства, %	15,9	58,8	38,0	67,0	113,0	80,0

опрыскивателям. Они должны быть оборудованы системой навигации, иметь высокий регулируемый клиренс, арочные шины с низким давлением на почву, широкий захват, большую емкость, качественную регулировку факела распыла форсунок, ветровую защиту и целевое направление водозмусьонной смеси.

Результаты и обсуждение. Результаты освоения технологии прямого посева в хозяйствах Краснозерского района Новосибирской области приведены в таблице 2.

Согласно многолетним наблюдениям сумма годовых осадков в регионе составляет 290-340 мм, за 10-летний период бывает 2-3 года сухих (при этом они совмещены); 2-3 года засушливых, 4-5 относительно нормальных по обеспеченности растений влагой в оптимальные вегетативные периоды созревания растений.

Выводы. Внедрение технологии прямого посе-

ва выявило ряд существенных преимуществ. Прежде всего, в 4-5 раз снижена потребность в тракторах, механизаторах, других работников, занятых на весенне-полевых работах. Во столько же раз уменьшены затраты труда на единицу произведенной продукции. Послеуборочные и предпосевные обработки почвы в переходный период существенно сокращены, а при освоении технологии будут исключены полностью, что сведет к минимуму брак при проведении отдельных технологических операций. В 2,8 раза снижены затраты на приобретение ГСМ.

Урожайность повысилась на 38%, рентабельность – на 42,9%, в 3,3 раза увеличилась прибыль от реализации 1 т зерна. Благодаря стерне и пожнивным остаткам происходит более полное сохранение и удержание влаги в почве.

Литература

1. Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Сизов О.А. Перспективные пути применения энерго- и экологически эффективных машинных технологий и технических средств // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. – 2013. – № 4. – С. 8-11.

2. Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Сизов О.А. Ресурсо- и экологически эффективные технологические процессы и технические средства в дифференцированной по годам севооборота системе обработки почвы // *Инновационные технологии и техника нового поколения – основа модернизации сельского хозяйства: Сб. Междунар. науч.-техн. конф. Ч.1.* – М.: ВИМ, 2011. – С. 54-62.

3. Лобачевский Я.П., Мазитов Н.К., Шарафиев Л.З, Гарипов Н.Э. Влаго-энерго-ресурсосберегающая технология производства зерна в экстремальных условиях с использованием комплекса отечественных машин // *Инновационные технологии и техника нового поколения – основа модернизации сельского хозяйства: Сб. Междунар. науч.-техн. конф. Ч.1.* – М.: ВИМ, 2011. – С. 54-62.

4. Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Сизов О.А, Волобуев В.А. Технологии и технические средства для восстановления неиспользуемых и деградированных сельхозугодий // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. – 2009. – № 4. – С. 17-21.

5. Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Сизов О.А. Основные направления разработки экологически

эффективных технологий и технических средств для восстановления и реабилитации неиспользуемых и деградированных сельхозугодий // *Экологические аспекты производства продукции растениеводства, мобильной энергетики и сельскохозяйственных машин: Сб. докл. VI Междунар. науч.-практ. конф. – СЗНИИМЭСХ, 2009. – С. 8-12.*

6. Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Сизов О.А. Технологии и технические средства для восстановления и реабилитации неиспользуемых и деградированных сельхозугодий // *Техника и оборудование для села.* – 2010. – № 2. – С. 12-14.

7. Лобачевский Я.П. Прочностные и деформационные свойства связанных задерненных почв // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. – 2011. – № 3. – С. 18-20.

8. Киришин В.И. Методика разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур. М.: МСХА им. К.А.Тимирязева, 1995. – 81 с.

9. Докин Б.Д., Корниенко И.О., Иодко Л.Н. Технологическое и техническое переоснащение производства зерна в АПК Сибирского федерального округа // *Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сб. статей 3 Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2008. – С. 262-264.*

10. Докин Б.Д., Губаренко В.Г., Корниенко И.О. Эффективность систем обработки почвы в условиях Сибири // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. – 2007. – № 1. – С. 35-36.

References

1. Izmaylov A. Yu., Lobachevskiy Ya. P., Sizov O. A. Perspektivnye puti primeneniya energo- i ekologicheskii effektivnykh mashinnykh tekhnologii i tekhnicheskikh

sredstv [Perspective ways of use of power- and ecologically effective machine technologies and technique]. *Sel'skokhozyaystvennye mashiny i tekhnologii*. 2013. No. 4, pp. 8-11 (Russian).

2. Izmaylov A. Yu., Lobachevskiy Ya. P., Sizov O. A.

Resurso- i ekologicheski effektivnye tekhnologicheskie protsessy i tekhnicheskie sredstva v differentsirovannoy po godam sevooborota sisteme obrabotki pochvy [Resource and eco-efficient processes and technological means in soil cultivating system differentiated by crop rotation years]. Innovatsionnye tekhnologii i tekhnika novogo pokoleniya – osnova modernizatsii sel'skogo khozyaystva: Sb. Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. Ch.1. Moscow: VIM, 2011. pp. 54-62 (Russian).

3. Lobachevskiy Ya.P., Mazitov N.K., Sharafiev L.Z., Garipov N.E. Vlogo-energo-resursosberegayushchaya tekhnologiya proizvodstva zerna v ekstremal'nykh usloviyakh s ispol'zovaniem kompleksa otechestvennykh mashin [Moisture-energy-resource saving technology of grain production in extreme conditions with omachines complex use]. *Innovatsionnye tekhnologii i tekhnika novogo pokoleniya – osnova modernizatsii sel'skogo khozyaystva: Sb. Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. Ch.1. Moscow: VIM, 2011. pp. 54-62 (Russian).*

4. Izmaylov A.Yu., Lobachevskiy Ya.P., Sizov O.A., Volobuev V.A. Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva dlya vosstanovleniya neispol'zuemykh i degradirovannykh sel'khozugodiy [Technologies and technical means for recover of unused and degraded farmland]. *Sel'skokhozyaystvennye mashiny i tekhnologii. 2009. No. 4. pp. 17-21 (Russian).*

5. Izmaylov A.Yu., Lobachevskiy Ya.P., Sizov O.A. Osnovnye napravleniya razrabotki ekologicheskii effektivnykh tekhnologiy i tekhnicheskikh sredstv dlya vosstanovleniya i reabilitatsii neispol'zuemykh i degradirovannykh sel'khozugodiy [Main directions of the development of eco-efficient technologies and technical means for recover and rehabilitation of unused and degraded farmland]. *Ekologicheskie aspekty proizvodstva produktsii rastenievodstva, mobil'noy*

energetiki i sel'skokhozyaystvennykh mashin: Sb. dokl. VI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. SZNIIMESKh, 2009. pp. 8-12 (Russian).

6. Izmaylov A.Yu., Lobachevskiy Ya.P., Sizov O.A. Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva dlya vosstanovleniya i reabilitatsii neispol'zuemykh i degradirovannykh sel'khozugodiy [Technologies and technical means for recover and rehabilitation of unused and degraded farmland]. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela. 2010. No. 2. pp. 12-14 (Russian).*

7. Lobachevskiy Ya.P. Prochnostnye i deformatsionnye svoystva svyazannykh zadernennykh pochv [Strength and deformation properties of the bound grassed soils]. *Sel'skokhozyaystvennye mashiny i tekhnologii. 2011. No. 3. pp. 18-20 (Russian).*

8. Kiryushin V.I. Metodika razrabotki adaptivno-landshaftnykh sistem zemledeliya i tekhnologii vozdeystviya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur [Technique of development of adaptive and landscape systems of agriculture and technologies of crops cultivation]. Moscow: MSKhA im. K.A.Timiryazeva, 1995. 81 pp. (Russian).

9. Dokin B.D., Kornienko I.O., Iodko L.N. Tekhnologicheskoe i tekhnicheskoe pereosnashchenie proizvodstva zerna v APK Sibirskogo federal'nogo okruga [Technological and technical re-equipment of grain production in AIC of Siberian Federal District]. *Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaystvu: Sb. statey 3 Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Barnaul, 2008. pp. 262-264 (Russian).*

10. Dokin B.D., Gubarenko V.G., Kornienko I.O. Effektivnost' sistem obrabotki pochvy v usloviyakh Sibiri [Efficiency of soil tilling systems in the conditions of Siberia]. *Sel'skokhozyaystvennye mashiny i tekhnologii. 2007. No. 1. pp. 35-36 (Russian).*

TECHNICAL ENSURING OF TECHNOLOGIES OF SOIL CULTIVATING AND SPRING GRAIN CROPS SEEDING IN SIBERIA

Kornienko I.O., engineer, Siberian Research Institute of Mechanization and Electrification for Agriculture, email-kionsk@andex.ru, Novosibirsk region, Russian Federation

Features and advantages of introduction of technology of grain crops direct seeding in Siberia are shown. At a choice of technologies of soil cultivating and seeding it is necessary to consider the following major factors: deficiency of moisture during the vegetative period, water, wind erosion, soil degradation, fuel, oil and lubricants expenditure. The combined tillage and sowing machine complexes are worked out in the Siberian Research Institute of Mechanization and Electrification for Agriculture taking into account ways of soil cultivating and spring grain crops seeding. It is established that in the conditions of droughty climate the technology of direct seeding allows to receive sustainable yields. Within 2-3 years it is possible to eliminate soil consolidation and surface roughness by means of the soil-cultivating tools which are available in farms. For creation of necessary soil density an important role is played by a biological loosening on the basis of scientifically founded crop rotations with diversification of grain crops, leguminous, industrial and forage crops, rape, melilot, etc. Due to using of direct seeding technology the need for tractors and machine operators was reduced by 4-5 times, labor content per unit of output decreased, fuel, oil and lubricants expenditure were cut by 3 times. Thus productivity increased by 38 percent, profitability – for 42.9 percent, the profit on sales of 1 t of grain increased by 3.3 times. The stubbles make possible fuller preservation and deduction of moisture in the soil.

Keywords: Soil tilling; No-till; Direct seeding; Sowing complexes.