

8

Сборник научных работ студентов
Республики Беларусь
«НИРС 2010»



Минск, 2011

ского оборудования для производства льнополиэфирной пряжи, вырабатываемой на РУПП «Оршанский льнокомбинат». Осуществлена разработка технологических процессов производства льнополиэфирной пряжи линейной плотности 46 текс (лен – 60 %, ПЭ – 40 %).

Разработанный план прядения обеспечивает использование минимального количества оборудования для производства льнополиэфирной пряжи пневмомеханическим способом формирования. Произведен анализ получаемых полуфабрикатов на чесальной и ленточной машинах и исследованы основные параметры, влияющие на технологический процесс. Исходя из полученных данных, были определены параметры заправки оборудования, которые позволяют значительно снизить среднюю массодлину волокна и содержание длинных волокон, а также, менее значительно, – неровноту.

В результате исследования процесса формирования льнополиэфирной пряжи определены рациональные диапазоны параметров работы пневмомеханической прядильной машины. Рекомендуемые параметры работы прядильной машины для льнополиэфирной пряжи 46 текс (лен – 60 %, ПЭ – 40 %): частота вращения дискретизирующего барабанчика 7900–8500 мин⁻¹, крутка 885–950 кр/м.

Наработана опытная партия льнополиэфирной пряжи и исследованы ее физико-механические свойства. Произведена опытная проработка льнополиэфирной пряжи в ткань.

©БГАТУ

НАВЕСНОЙ ОБОРОТНЫЙ ПЛУГ С РЕГУЛИРУЕМОЙ ШИРИНОЙ ЗАХВАТА

Ф. И. НАЗАРОВ, И. С. КРУК

The design of a hinged turnaround plow with adjustable width of capture of cases is offered. He allows to make qualitative basic processing of fields with various soils and lengths of sites. The plow pre-production model has successfully passed all stages of tests and is issued by the enterprise «Minojovsky repair factory». The Pre-production model is awarded by a Gold medal at an exhibition in Moscow

Ключевые слова: навесной оборотный плуг, гладкая вспашка, механизм

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в нашей республике большое распространение получили навесные и полунавесные плуги для гладкой вспашки. Главным недостатком полунавесных является большой радиус поворота, что на полях с небольшой длиной гона приводит к увеличению поворотных полос, а следовательно, снижению производительности и дополнительным проходам агрегатов для их обработки. Поэтому для малоконтурных полей рациональным является использование навесных плугов. Агрегат в составе с навесным плугом обладает высокой маневренностью в транспортном положении, так как радиус поворота такого агрегата равен радиусу поворота трактора. Кроме того, при их использовании облегчаются условия эксплуатации и повышается производительность на малоконтурных полях. Недостатки их использования, в первую очередь, связаны с ограничением габаритов и массы плуга грузоподъемностью навески трактора и устойчивостью агрегата.

Качество пахоты определяется параметрами рабочих органов машины, состоянием агрофона и скоростью движения агрегата. Поэтому рационально использовать на почвах легкого механического состава плуги с большей шириной захвата, а на тяжелых – с меньшей. Рабочая ширина захвата плуга определяется количеством корпусов и их шириной захвата. Выпускаемые в республике навесные плуги имеют постоянную ширину захвата, что снижает эффективность их использования на почвах различного механического состава. Поэтому проектирование и освоение производства плугов с регулируемой шириной захвата является актуальным для агропромышленного комплекса нашей республики.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Учитывая вышесказанное, нами была разработана конструкция трехкорпусного оборотного плуга. По представленной конструкторской документации на ДП «Минойтовский ремонтный завод» был изготовлен опытный образец плуга ПНО-3-40/55 (рисунки 1), состоящего из рамы 1, правооборачивающих корпусов 2 и углоснимов 3, левооборачивающих корпусов 4 и углоснимов 5, оси автосцепки 6, механизма поворота рамы 7, опорного колеса 8 с механизмом регулировки глубины хода, электрооборудования 9, гидросистемы 10, опоры 11, механизма изменения ширины захвата, включающего талреп 12 изменения ширины захвата первого корпуса, талреп 13 – ширины захвата последующих корпусов и оси 14 фиксации корпусов в пазах.

Механизм поворота рамы включает ловители 1 (рисунки 2,а), стойку 2 с отверстием для соединения с навеской трактора, рычажный механизм 3 поворота рамы посредством гидроцилиндра 9, параллелограммный механизм с талрепом 4.

Параллелограммный механизм состоит из четырех звеньев, одно из которых жестко соединено с осью поворота, а два других с отверстиями кронштейна рамы. Внутри параллелограммного механизма установлен талреп 4 для изменения ширины захвата первого корпуса.

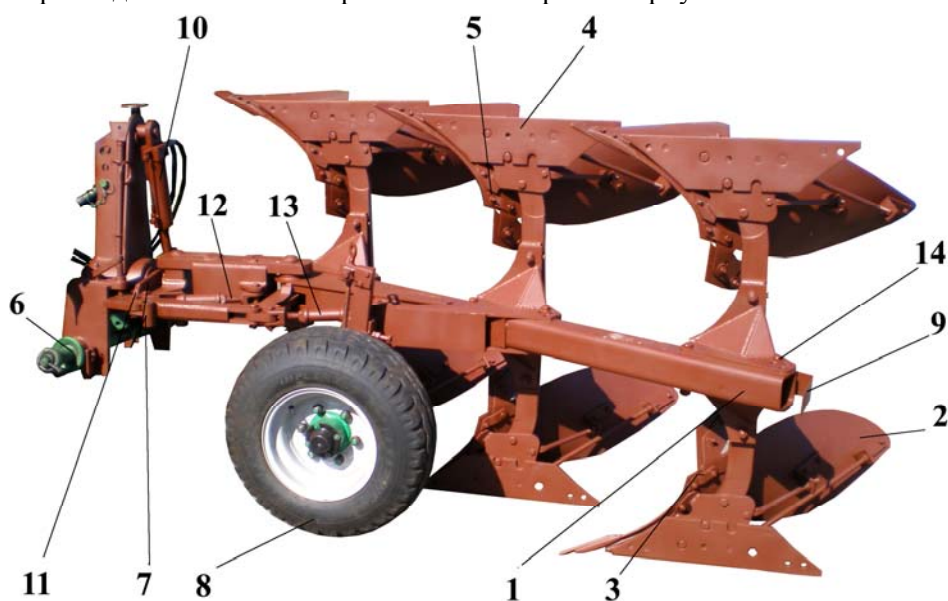


Рис. 1 Плуг навесной оборотный ПНО-3-40/55

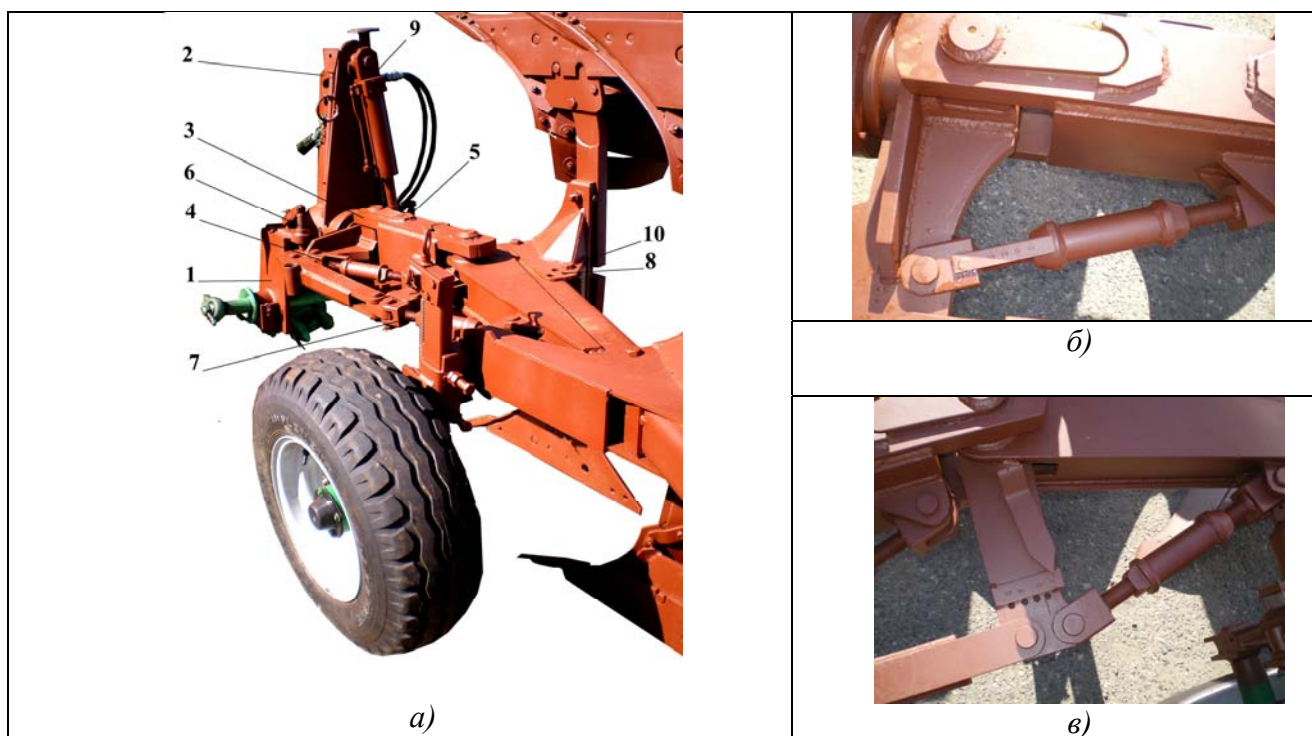


Рис. 2. Механизм поворота рамы и изменения ширины захвата плуга

При помощи механизма изменения ширины захвата за один проход плугом может обрабатываться полоса поля от 1,2 до 1,65 м. Ширина захвата изменяется следующим образом. Ось 10 переставляется в соответствующее отверстие кронштейна 8 корпуса. Далее вращением талрепа 4 до соответствующей метки (рисунок 2,б) изменяется ширина захвата первого корпуса. Вращением талрепа 6 до соответствующего расположения указателя (рисунок 2в) изменяется угол наклона рамы и соответственно ширина захвата остальных корпусов. При этом ширина захвата корпуса изменяется в пределах 0,40...0,55 м, а плуга – 1,2...1,65 м. Это обеспечивает качественную основную обработку почв различного механического состава, не засоренных камнями.

Для защиты корпуса от возможной поломки в конструкции плуга использован срезной болт. Расстояние между корпусами в продольном направлении определили по зависимости [2]

$$l_{\min} = b \cdot \operatorname{tg}(\theta_0 + \varphi_{\max}),$$

где l_{\min} – минимальное расстояние между корпусами, м; b – ширина захвата корпуса, м; θ_0 – угол наклона лезвия лемеха к стенке борозды (для полувинтовых – $35 \dots 40^\circ$), град.; φ_{\max} – угол трения почвы о сталь ($26 \dots 31^\circ$), град.

Для обеспечения качественной вспашки корпусами с полувинтовым отвалами и шириной захвата 0,40 м расстояние между ними должно быть 0,75 м. При ширине захвата 0,55 м – расстояние между корпусами должно быть 0,95 м. С целью снижения металлоемкости и габаритов рамы плуга принимаем для трехкорпусного плуга расстояние между корпусами 0,75 м.

Высота расположения рамы плуга над опорной плоскостью корпусов определим из условия свободного подъема, переворачивания и прохода слоя почвы под рамой при прохождении первой борозды. Первая борозда имеет глубину $2a/3$ и поэтому высота расположения рамы плуга определяется размером

$$H = b + 2a/3,$$

где H – высота расположения рамы, м; b – ширина захвата корпуса, м; a – глубина вспашки, м.

В нашем случае, при подстановке данных получаем, что высота расположения рамы, в зависимости от ширины захвата корпуса, может составлять от 0,55 – для ширины 0,40 м и до 0,70 м – для ширины 0,55 м. Поэтому для нашего трехкорпусного плуга мы принимаем максимальную высоту – 0,70 м.

Краткая техническая характеристика плуга приведена в *таблице 1*.

Таблица 1 Техническая характеристика плуга ПНО-4-50/55

| Наименование показателя | Значение |
|--|---------------------|
| Тип | навесной |
| Производительность за 1 ч основного времени, га | 0,84...1,48 |
| Рабочая скорость движения на основных операциях, км/ч | 7–9 |
| Глубина пахоты, м | до 0,27 |
| Конструкционная ширина захвата корпуса, м | 0,40/0,45/0,50/0,55 |
| Конструкционная ширина захвата плуга, м | 1,20/1,35/1,50/1,65 |
| Расстояние от опорной плоскости корпусов до нижней плоскости рамы, м | 0,70 |
| Расстояние между корпусами по ходу плуга, м, не менее | 0,75 |
| Количество корпусов, шт.: | |
| - равооборачивающих | 3 |
| - евооборачивающих | 3 |
| Тип корпуса | полувинтовой |
| Масса плуга конструкционная, кг | 1100 |
| Габаритные размеры плуга в рабочем положении, м: | |
| - длина | 4,2 |
| - ширина | 2,0 |
| - высота | 1,52 |
| Габаритные размеры плуга в транспортном положении в агрегате с трактором, м: | |
| - длина | 8,50 |
| - ширина | 2,80 |
| - высота | 3,00 |
| Транспортная скорость, км/ч, не более | 15 |
| Дорожный просвет, м, не менее | 0,30 |
| Колея трактора, м | 1,80 |

Опытный образец успешно прошел заводские и лабораторно-полевые испытания и был передан для проведения приемочных – на ГУ «Белорусская МИС» (*рисунок 3*).

Сравнительная оценка плуга производилась в сравнении с лучшими зарубежными и отечественным навесными оборотными плугами. Так расчеты показали, что в равнении с плугом ПО-4-40К использование ПО-3-40/55 на максимальной ширине захвата позволит снизить металлоемкость на 10,56 %, расход топлива – на 2,1 %, эксплуатационные затраты – на 8,11 %, увеличить производительность труда на 3,28 %. Это обеспечит экономию 43,6 кг топлива и позволит получить годовой доход в размере 889,203 тыс. рублей (в ценах на 01.01.2010 г.);

В сравнении с аналогами зарубежных производителей LS Variomat 95/3 «Kverneland», EurOpal 5 3N100 «Lemken», M 850 Vario «Vogel & Noot» применение разработанного плуга позволит снизить расход топлива соответственно на 5,2, 2,2 и 11,1 %, себестоимость механизированных работ – на 45,7,

24,5 и 45,2 %. Это обеспечит экономию соответственно 151, 63 и 85 кг и получить годовой доход в размере 11226,4, 1048,4 и 10587,8 тыс. рублей (в ценах на 01.01.2010 г.).

Внедрение навесного оборотного плуга ПО-3-40/55 осуществлено в условиях СПК «Ланьский» Солигорского района Минской области. Отмечена эффективность использования плуга и качественное выполнение технологического процесса.



Рис. 3 Опытный образец на испытаниях: а) – заводских; б) – в хозяйственных условиях; в) – в условиях БелМИС

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований разработана конструкция навесного оборотного плуга ПНО-3-40/55 с изменяемой шириной захвата, позволяющего производить качественную вспашку полей с различными агрофонами.

Опытный образец плуга, изготовленный на ДП «Минойтовский ремонтный завод», успешно прошел заводские, лабораторно-полевые и приемочные испытания на ГУ «Белорусская МИС» и в настоящее время поставлен на производство.

Литература

1. Технология производства продукции растениеводства [Текст]/ Фирсов И.П. [и др.]; под ред. И.П. Фирсова. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 432 с.
2. Сысолин П.В. Почвообрабатывающие и посевные машины: история, машиностроение, конструирование [Текст]/ П.В. Сысолин, Л.В. Погорелый. – К.: Феникс, 2005. – 264 с.

©ВГТУ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВЛАЖНО-ТЕПЛОЙ ОБРАБОТКИ И ДУБЛИРОВАНИЯ СТРЕЙЧ-МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ОДЕЖДЫ

А. С. НЕМЧЕНЯ, Н. П. ГАРСКАЯ

Work is devoted to topical theme – the search for rational modes of wet-heat processing and duplication, which would enhance the process efficiency, reduce energy consumption of operations and ensure high quality products. Object of study is a stretch material with a different fiber composition and different content of elastic fibers. As a result, studies have established a rational mode damp-heat treatment and the duplication of the studied stretch material that would provide high quality at a low shrinkage

Ключевые слова: влажно-тепловая обработка, клеевые соединения

Изготовление швейных изделий основано на различных способах соединения деталей одежды – ниточном, клеевом, сварном, а также влажно-тепловой обработке [1].

Качество изделий во многом зависит от качества выполнения перечисленных соединений, на которые, в свою очередь, влияет ряд факторов: свойства материалов, режимы обработки, технологические характеристики применяемого оборудования и др. [1].

В последнее время внимание к совершенствованию способов соединения деталей одежды, их влажно-тепловой обработки возрастает в связи с появлением широкого ассортимента новых материалов с различным волокнистым составом и свойствами.

Швейная промышленность широко использует так называемые стрейч-материалы, в структуре которых помимо классических волокон (шерсти, льна, хлопка и т. д.) содержатся эластичные нити, позволяющие коренным образом изменить свойства исходных материалов. Материалы с эластичными (стрейч) волокнами хороши в эксплуатации, так как позволяют получить комфортную одежду с простыми правилами ухода за ней. Однако, изготовление одежды из таких материалов сопряжено со многими трудностями. В частности, процессы влажно-тепловой обработки (ВТО) и дублирования, широко используемые для повышения формоустойчивости и улучшения внешнего вида изделий, приводят к повреждению эластомерных нитей и усадке материалов [2].

Целью данной работы явился поиск рациональных режимов ВТО и дублирования.