

УДК 631.51.01

## СПОСОБ ЗАДЕЛКИ В ПОЧВУ ПОЖНИВНЫХ И СТЕРНЕВЫХ ОСТАТКОВ РАСТЕНИЙ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

**В.А. Волобуев,**  
младший научный сотрудник  
**В.Ю. Ревенко,**  
кандидат технических наук

ФГБНУ «Армавирская опытная станция ВНИИМК»  
(ФГБНУ «АОС ВНИИМК»), г. Армавир, пос.  
ВНИИМК  
E-mail: stanciya-vniimk@yandex.ru

**Ключевые слова:** лен масличный, пожнивные  
остатки, способ обработки почвы, плуг, плужный  
корпус, глубина вспашки.

*Для цитирования:* Волобуев В.А., Ревенко  
В.Ю. Способ заделки в почву пожнивных и стер-  
невых остатков растений льна масличного // *Мас-  
личные культуры. Научно-технический бюлле-  
тен ВНИИМК.* – 2015. – № 1 (161). – С. 96–100.

Предложен способ заделки в почву пожнивных  
и стерневых остатков растений льна масличного.  
Технологический процесс состоит из трех этапов:  
1) смещение пожнивных остатков в открытую  
борозду; 2) уплотнение их колёсами трактора; 3)  
запашка уплотнённых растительных остатков и  
стерни плугом с полувинтовым плужным корпу-  
сом. Опытная проверка способа в полевых усло-  
виях дала положительные результаты. При  
дисковании стерни льна бороной БДТ-7 глубина  
рыхления была мелкой (4–5 см), а заделка стерни  
в почву составляла всего 34,8 %. После вспашки  
поля серийным плугом ПЛН-5-35 без предплуж-  
ников, с культурной лемешно-отвальной поверх-  
ностью корпусов, заделка стерневых остатков в  
почву составила 81,7 %, а на поверхности поля  
оставались гребешки стерни высотой 10–12 см  
практически за каждым плужным корпусом. По-  
левые испытания по заделке в почву плугом-  
луцильником двойного валка стерневых остатков  
(искусственно созданного) показали, что глубина  
заделки стерни осталась практически на том же  
уровне, а процент заделки стерни составил 99 %.

Стойки плужных корпусов не забивались даже  
при запашке двойного валка стерни, поэтому ус-  
тановка стеблеотводов не требовалась. При работе  
сталкивателя, благодаря уплотнению пожнивных  
остатков льна масличного на дне борозды колёса-  
ми трактора, процент заделки стерни был доста-  
точно высоким и составлял 99,2–99,6 %.

### **A method of digging into the soil of stalk and stubble residues of oil flax.**

**V.A. Volobuyev,** junior researcher  
**V.Y. Revenko,** candidate of engineering

FGBNU “Armavirskaya experimental station of  
VNIIMK”  
VNIIMK settl., Armavir, Krasnodar region  
E-mail: stanciya-vniimk@yandex.ru

**Key words:** oil flax, crop residues, method of soil  
treatment, plow, plow case, plowing depth.

Article provides a method for incorporation into  
the soil difficult crushed plant residues, such as stalks  
of flax oil. The technological process consists of three  
stages: a) displacement of crop residues in the open  
furrow; b) sealing their by tractor wheels; c) plowing  
compacted plant residues and stubble by plow with  
the semi-screw plow case. At disking of flax stalks by  
a harrow BDT-7, a depth of loosening was small (4–  
5 cm) and a digging of stalks into the soil was just  
34.8 %. After plowing by a plow PLN-5-35, without  
jointers, with digger share-moldboard bottoms, the  
digging of the stalk and stubble residues into the soil  
was 81.7 %. But almost after every plow, there were  
backs of residues with 10–12 cm height. Usage of a  
stubble cleaner-plow in field showed that the digging  
of residues into the soil was 99 % at the same depth.

**Введение.** Ранний срок сева, корот-  
кий период вегетации и отсутствие общих  
патогенов делают лён масличный хоро-  
шим предшественником для большинства  
сельскохозяйственных культур, в том  
числе озимой пшеницы, и не ограничи-  
вают размещение в севообороте других  
масличных культур, поэтому посевные  
площади льна масличного в России с  
2002 г. увеличились в сотни раз.

Уборку льна производят обычными  
зерноуборочными комбайнами. Однако

попытки использования приспособлений к комбайну для измельчения и разбрасывания стерни льна равномерно по поверхности поля не приводят к желаемому результату. Волокнистые стебли льна наматываются на валы и забивают измельчители. Поэтому при уборке растительные остатки в виде пакли укладываются в валок за комбайном, что создаёт препятствие для подготовки почвы под следующую культуру. При этом в случае сева озимых рекомендуется [1, с. 135] не заделывать волокнистую солому в почву, а удалять её с поля с помощью тракторных волокуш или рулонных прессов с последующей транспортировкой рулонов на шпагатные фабрики для переработки на волокно [2, с. 101]. Все эти технологические операции требуют дополнительных затрат.

В связи с вышеизложенным целью данной работы является разработка способа заделки в почву пожнивных, растительных остатков льна масличного и обоснование параметров приспособления к почвообрабатывающему орудью для реализации предлагаемой технологии.

**Материалы и методы.** Оценка качества работы приспособлений для заделки в почву пожнивных и стерневых остатков льна масличного проводилась на полях ФГБНУ «АОС ВНИИМК» после уборки культуры в период с 9 по 11 июля 2013 г. Исследования проводили с целью изучения процесса заделки в почву пожнивных и стерневых остатков растений льна масличного с определением по стандартным методикам различных агротехнических показателей, характеризующих качество работы приспособлений.

Уборка проводилась комбайном Дон-1500. Участок поля характеризовался следующими показателями: густота стояния растений льна перед уборкой – 577 шт./м<sup>2</sup>, средняя высота растений –

44,7 см, средний диаметр стебля (от корня) – 2,6 мм; расположение нижних коробочек льна от поверхности почвы (в т. ч. и наклоненных стеблей) – 16,9 см; средняя высота среза стеблей жаткой комбайна – 15,4 см; средняя ширина валка волокнистой соломы после прохода комбайна с измельчителем – 243,6 см; стерня на поверхности поля: волокнистая солома (в валке) – 123,2 г/м<sup>2</sup>, стерня (не срезанная) – 106,7 г/м<sup>2</sup>; всего: стерня + волокнистая солома – 229,9 г/м<sup>2</sup>; влажность стеблей перед уборкой – 10,4 %; влажность почвы в слое: 0–10 см – 12,3 %; 10–20 см – 21,8; 20–30 см – 20,3 %.

Варианты опытов:

1 – запахивание стерни плугом-луцильником с полувинтовыми корпусами, оборудованными углоснимками;

2 – так же, как и в опыте 1, но стойки плужных корпусов оборудованы стеблетводами;

3 – так же, как и в опыте 2, но в работе задействован сталкиватель, навешенный на носовую часть трактора;

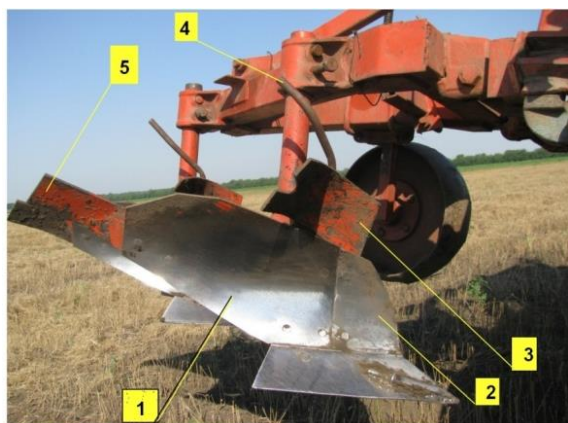
4 – дискование бороной БДТ-7;

5 – вспашка плугом ПЛН-5-35.

Движение пахотного агрегата осуществляли поперёк валков соломы льна масличного. Исследования проводили при скорости движения трактора 6,0 и 7,0 км/ч и установочной глубине вспашки 17 и 19 см.

**Результаты и обсуждение.** При выборе технологического решения по заделке пожнивных остатков льна в почву исходили из того, что вращающиеся рабочие органы для этой цели не пригодны. По ротационной схеме после льна масличного рекомендуется возделывание озимой пшеницы (ячменя), для которой вполне приемлема полупаровая обработка почвы, выполняемая лемешными плугами-луцильниками. Поэтому для изучения процесса заделки в почву пожнивных и растительных остатков растений льна масличного

выбран двухкорпусный плуг-луцильник с полувинтовыми плужными корпусами, оборудованными углоснимками (вместо предплужников) и пером отвала (для выравнивания поверхности вспаханного поля). Для свободного прохождения колеса трактора по дну борозды грудь отвала изготовлена выпуклой. Для исключения забивания растительными остатками плужной стойки перед ней установлен стеблеотвод (см. рис. 1). Впереди трактора смонтирован сталкиватель стерни и растительных остатков в открытую плугом-луцильником борозду.



*Рисунок 1* – Рабочие органы плуга:  
1 – полувинтовой отвал; 2 – грудь отвала с выпуклым бороздным обрезом; 3 – углосним; 4 – стеблеотвод; 5 – перо отвала

Технологический процесс заделки в почву пожнивных и стерневых остатков растений происходит следующим образом. Сталкиватель установлен впереди трактора под углом  $45^\circ$  к направлению движения (угол определён практически) на высоте 8–10 см от поверхности поля. Регулировка высоты осуществляется с помощью регулируемых опор скользящего типа.

Во время движения сталкиватель сдвигает часть валка в открытую борозду (на ширину захвата плуга-луцильника). Отвал сталкивателя имеет цилиндрическую

поверхность и соединён с рамой шарнирно. Трактор, двигаясь правыми колёсами по борозде, уплотняет находящиеся в ней растительные остатки. Полувинтовые корпуса плуга оборачивают пласт почвы и заделывают уплотнённый ворох стерни. Процесс заделки растительных остатков в почву показан на рисунке 2.



а)



б)

*Рисунок 2* – Процесс работы сталкивателя (а) и полувинтовых плужных корпусов с углоснимками и перьями на конце отвала (б)

Результаты исследований приведены в таблице.

Из таблицы следует, что при работе плуга-луцильника (опыт 1) пожнивные и стерневые остатки растений льна масличного практически полностью заделываются в почву как при глубине вспашки 17 см, так и при увеличении её до 19 см. Увеличение скорости движения агрегата с 6 до 7 км/ч не повлияло на качество работы. Такое высокое качество заделки стер-

ни достигается благодаря работе углоснимов, которыми оборудованы плужные корпуса (рис. 3).

Таблица

**Агротехнические показатели работы приспособлений**

Вариант опыта	Скорость, м/с	Глубина обработки, см	Заделка стерни, %	Глубина заделки, см
1 – плуг с полувинтовыми корпусами и углоснимами	1,58	18,6±1,1	99,9	8–13
1– плуг с полувинтовыми корпусами и углоснимами	1,67	16,9±1,1	99,8	7–12
1 – плуг с полувинтовыми корпусами и углоснимами	1,86	19,3±1,2	100	8–10
2 – плуг с полувинтовыми корпусами, углоснимами и стеблеотводами	1,66	17,2±1,3	100	8–13
3 – плуг с полувинтовыми корпусами, углоснимами и стеблеотводами + сталкватель (один валок)	1,62	17,6±1,2	100	9–17
3 – -//- (два валка)	1,61	17,4±1,1	99,6	8–17
3 – -//- (три валка)	1,64	17,1±1,1	99,2	7–17
1 – -//- (два валка)	1,68	17,0±1,2	99,0	7–17
4 – дисковая борода БДТ-7	1,92	4,7±1,3	34,8	0–4,7
5 – плуг ПЛН-5-35	1,83	24,6±1,7	81,7	0–17



Рисунок 3 – Направление движения агрегата при проведении исследований

Раскопки вспаханного пласта почвы и проведенные измерения показали, что основная масса стерневых остатков льна масличного располагается в промежутке 7–17 см от поверхности пахоты. Верхняя часть основной массы стерневых остатков располагается на глубине 7–8 см. Этого достаточно, чтобы при последующей обработке почвы (дисковании или культивации)

стерня не выносилась на поверхность почвы и не забивала рабочие органы (диски или стойки культиваторных лап). Для проверки данного предположения по вспаханному плугом-луцильником участку поля была проведена обработка дисковой бороной БДТ-7 на среднюю глубину 4,7 см с последующей культивацией культиватором КПС-4. Выворачивания ранее заделанной стерни на поверхность не наблюдалось (рис. 4).



Рисунок 4 – Культивация поля с заделанными растительными остатками по предлагаемому способу

При глубине вспашки 17 см стерня полностью заделывалась в почву на глубину 8–17 см (т.е. практически до дна борозды). При работе сталквателя, когда на поверхности поля была большая масса стерни (двойной или даже тройной валок), благодаря её уплотнению колёсами трактора, процент заделки стерни был достаточно высок – 99,2–99,6 %, а на поверхности пахоты оставались отдельные гребешки соломы.

Так как количество пожнивных и стерневых остатков растений льна масличного при уборке данного поля было небольшим, проверяли и традиционный послеуборочный способ обработки почвы – дискование и пахоту обычным плугом. При обработке почвы дисковой бороной БДТ-7 глубина рыхления была незначительной и составляла 4–5 см, а заделка

стерни в почву всего 34,8 %. Хотя забивания дисков бороны и не наблюдалось, но на обработанной поверхности почвы осталось большое количество крупных комков от вала стерни, что затруднит последующие обработки почвы.

Вспашка задискованного поля плугом ПЛН-5-35 без предплужников, с культурной лемешно-отвальной поверхностью его корпусов без углоснимов показала, что после прохода плуга на поверхности поля остаются гребешки стерни высотой 10–12 см практически за каждым плужным корпусом. Отмечены единичные случаи забивания плуга. Заделка стерневых остатков в почву составила всего 81,7 %.

**Выводы.** При работе плуга-луцильника пожнивные и стерневые остатки растений льна масличного практически полностью заделываются в почву как при глубине вспашки 19 см, так и при её уменьшении до 17 см. Раскопки вспаханного пласта почвы и проведенные измерения выявили, что основная масса стерневых остатков располагается в интервале от 7 до 17 см от поверхности пахоты. Обработка вспаханного участка дисковой бороной БДТ-7 показала, что глубина заделки стерневых остатков достаточна, чтобы при последующей обработке почвы (дисковании или культивации) стерня не выносилась на поверхность почвы и не забивала рабочие органы почвообрабатывающих органов. Полевые испытания по заделке в почву плугом-луцильником двойного вала стерневых остатков (искусственно созданного) показали, что глубина заделки стерни осталась практически на том же уровне, а процент заделки стерни составил 99 %. Стойки плужных корпусов не забивались даже при запашке двойного вала стерни, поэтому установка стеблеотводов не требовалась. При работе стал-

ктивателя, благодаря уплотнению пожнивных остатков льна масличного на дне борозды колёсами трактора, процент заделки стерни был достаточно высоким и составлял 99,2–99,6 %. При дисковании стерни льна бороной БДТ-7 глубина рыхления была мелкой (4–5 см), а заделка стерни в почву составляла всего 34,8 %. После вспашки поля серийным плугом ПЛН-5-35 без предплужников, с культурной лемешно-отвальной поверхностью корпусов заделка стерневых остатков в почву составила 81,7 %, а на поверхности поля оставались гребешки стерни высотой 10–12 см практически за каждым плужным корпусом. Отмечены единичные случаи забивания плуга.

#### Список литературы

1. Бушнев А.С., Мамырко Ю.В., Подлесный С.П. Продуктивность сортов льна масличного в зависимости от условий выращивания (севооборот, способ основной обработки почвы) на выщелоченном чернозёме Западного Предкавказья // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИ масличных культур. – 2009. – Вып. 1(140). – С. 134–140.
2. Типовые перспективные технологические карты по возделыванию и уборке масличных культур. – М., 1997. – С. 100–103.

#### References

1. Bushnev A.S., Mamyрко Yu.V., Podlesnyi S.P. Produktivnost' sortov l'na maslichnogo v zavisimosti ot uslovii vyrashchivaniya (sevooborot, sposob osnovnoi obrabotki pochvy) na vyshchelochennom chernozeme Zapadnogo Predkavkaz'ya // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2009. – Vyp. 1 (140). – S. 134–140.
2. Tipovye perspektivnye tekhnologicheskie karty po vzdelyvaniyu i uborke maslichnykh kul'tur. – M., 1997. – S. 100–103.