

Повышение качества и снижение ресурсопотребления на обработке почвы и посеве под урожай 2018 года
(рекомендации)

В последнее десятилетие в нашей республике установилась положительная тенденция роста урожайности возделываемых культур. Безусловно, главными факторами этого роста являются новые сорта, большее количество вносимых органических и минеральных удобрений, эффективных химических средств защиты растений. Однако, немаловажную, а иногда и решающую роль в этой тенденции играют технологии и техника обработки почвы и посева.

Многочисленные агрономические исследования и многолетний опыт возделывания, например, зерновых показывают, что потери стеблестоя на единице площади поля могут достигать 60%. Причины таких потерь связаны прежде всего с качеством подготовки почвы и сева, которые определяют уровень полевой всхожести, дружность всходов и выровненность растений. Чем дружнее всходы и более выровнены по площади растения в начале вегетации, тем меньшее их количество выпадает из посева в дальнейшем развитии.

В решении задачи качественного сева нет мелких, малозначимых факторов, все они вместе или ведут к хорошим результатам, или к большим ошибкам и потерям урожая.

Особенностью проведения осеннего сева является то, что этот технологический процесс выполняется в короткие сроки, в разгар уборочных работ. За это время необходимо провести мероприятия по борьбе с сорняками и качественно, в соответствии с агрономическими требованиями, подготовить посевной слой почвы и посеять.

Анализ проведения осенне-полевых работ прошлых лет показывает, что основными их недостатками во многих хозяйствах были следующие: не все проводят лущение жнивья; вспашка не всегда выполняется плугами с предплужниками или углоснимками; некачественно обрабатывается пласт многолетних трав; плуги зачастую работают без приспособлений для дополнительной обработки пласта; сеялки некачественно заделывают семена в почву из-за неправильной их настойки, тракторы работают на пашне без сдвоенных колес, не проводят технологические операции по устранению «плужной подошвы» и уплотнений по следам колес техники.

Общим недостатком является использование только традиционной отвальной системы обработки почвы. Медленно внедряются бесплужные

почво-ресурсосберегающие системы минимальной обработки почвы и посева.

Основная осенняя обработка почвы под посев озимых зерновых культур. Для качественного развития всходов озимых культур к моменту их посева в пахотном слое должно быть достаточное количество влаги и подвижных форм питательных веществ. В этой связи очень важно обеспечивать своевременную уборку предшествующих культур, внесение удобрений и посев в оптимальные сроки. После уборки почва быстро теряет влагу, что снижает качество ее обработки и обеспечение всходов влагой. Поэтому так важна своевременная обработка почвы под озимые. Согласно научным данным агрономических исследований и опыта практики в условиях Беларуси уборка предшественников озимых культур должна заканчиваться не позднее 1-й декады августа, а вспашка выполняться под посев озимых – до 15 августа, а на зябь – не позднее сентября. Только в этом случае можно заблаговременно и тщательно подготовить почву под посев озимых в оптимальные сроки.

Основными предшественниками озимых зерновых являются однолетние и многолетние травы, а также стерневые культуры (ячмень, овес). В условиях Беларуси наиболее ценным предшественником под озимые культуры является пласт многолетних трав. Однако урожайность озимых культур после травяного пласта во многих хозяйствах бывает ниже, чем при посеве по удобренному занятому пару. Основной причиной этого является поздняя обработка пласта, когда вспашка его проводится после 2-го укоса. В результате посев озимых проводится в неосевшую после вспашки почву, что снижает укоренение и кущение растений с осени, а в конечном итоге, получение низкого урожая. Поэтому обработка травяного пласта под озимые должна проводиться сразу после 1-го укоса трав на сено.

Для качественного и производительного выполнения вспашки в Беларуси имеется вся необходимая техника. На [ДП «Минойтовский ремонтный завод»](#), [ОАО «Калинковический ремонтный завод»](#), [ОАО Сморгонский агрегатный завод](#) и др. освоено производство оборотных плугов для гладкой вспашки по всем имеющимся тракторам, то есть плугов от трех до 10 корпусов. В текущем году проходит приемочные испытания 12-корпусный плуг ПО-(8+4)-40 к трактору «Беларус 4522» и другими тракторами тяговой мощности 400-500 л.с. (рисунок 1). Кроме того ко всем плугам освоено производство катковых приставок для дополнительной обработки пласта, применение которых существенно улучшает качество вспашки под посев озимых.



Рисунок 1 - Плуг оборотный ПО - (8+4) - 40

После стерневых предшественников проводится лушения жнивья.

Лушение жнивья является, как известно, эффективным приемом борьбы с сорняками и подавления возбудителей болезней. Однако следует не забывать, что он является эффективным приемом и по сохранению влаги, а также повышению качества вспашки и последующей обработки посевного слоя почвы.

В республике 72% пахотных земель расположено на легких супесчаных и песчаных почвах, до 50% которых подстиляется песками. На таких почвах приемы накопления и сохранения влаги являются важнейшими, а иногда и судьбоносными. После уборки предшественника поле открывается солнцу, в результате почва ежедневно теряет от 4 до 10 мм продуктивной влаги. В результате иссушается верхний слой почвы, снижается всхожесть падалицы и сорняков, возрастает в 2-4 раза плотность и твердость почвы, резко ухудшается заглубляемость рабочих органов почвообрабатывающих машин.

Качественная вспашка почвы, особенно суглинистых почв, без предварительного лушения жнивья невозможна. Практически все плуги в республике оборудованы корпусами с углоснимами, назначение которых - срезать верхний слой пласта с растительными остатками и сбросить его в борозду до оборота остальной части пласта. Однако, без предварительного рыхления верхнего слоя пласта при повышенной его твердости углоснимы не выполняют свою функцию. В результате растительные остатки не закрываются полностью почвой и находятся у поверхности пахоты.

Для качественного проведения операции лушения жнивья в [ОАО «Бобруйксельмаш»](#) освоено производство почвообрабатывающих агрегатов АПН-3, АПН-4 и АПД-7,5, содержащих два ряда установленных на индивидуальной подвеске дисков и прикатывающий каток. Производство аналогичных агрегатов АДН 2,5Р; АДН 3Р; АДН 3,5Р и АДН 4Р налажено на [ООО «СельАгро»](#), [ЗАО «Славянские технологии»](#), АД-600 «Рубин» на [ОАО «Витебский моторремонтный завод»](#) и др.

Предпосевная обработка почвы и посев. От качества выполнения этих финишных операций во многом зависит судьба урожая. Особенно существенно влияют на всхожесть, развитие и их созреваемость такие факторы, как глубина и равномерность заделки семян. Многочисленными исследованиями установлено, что отклонение от заданной глубины заделки семян более ± 20 мм может привести к потере 10-25 % урожая. При равномерном посеве полная спелость наступает в течение 2-3-х дней, а при неравномерном – в течение 6-7-и дней, что вызывает увеличение потерь при уборке.

Для выполнения этих требований должны быть очень тщательно подготовлены к работе посевные агрегаты и на каждом поле агрономом с механизатором отрегулированы на требуемую глубину заделки семян. Однако практика показывает, что эти требования не везде выполняются.

Часто возникает и такой вопрос, как выполнять предпосевную обработку почвы и посев: раздельно или совмещено. Многие считают, что с появлением почвообрабатывающе-посевных агрегатов уже не нужны такие машины, как АКШ и сеялки. Это неправильное мнение. Безусловно, в перспективе мы будем стремиться к совмещению этих операций. Однако сегодня с учетом достигнутого уровня урожайности зерновых культур и реальной обеспеченности хозяйств комбинированными посевными агрегатами в ближайшей перспективе в республике предпосевная обработка почвы и посев будут выполняться как раздельно, так и совмещено.

Комбинированных почвообрабатывающе-посевных агрегатов шириной захвата 3, 4 и 6 м имеется в хозяйствах 4200 шт., которыми при условии хорошей организации труда и обеспеченности надежными тракторами можно засеять в агросроки немногим более половины посевных площадей. Однако практика использования их в хозяйствах показала, что они не обеспечивают требуемую среднедневную производительность из-за частых простоев по причине поломок, особенно агрегатируемых тракторов.

Таким образом, по причинам несвоевременной вспашки и предпосевной подготовки почвы, частых простоев техники реальные сроки сева озимых в большинстве хозяйств вместо рекомендованных 15 дней длились до 1,5 месяца и даже в лучших хозяйствах.

Поэтому для устранения данного недостатка в каждом хозяйстве независимо от обеспеченности комбинированными посевными агрегатами должны быть на линейке готовности и агрегаты АКШ и сеялки для раздельного выполнения этих операций.

Исходя из сказанного, вытекает вывод: парк агрегатов АКШ и сеялок должен обновляться. Нашим Центром разработан и на экспериментальном

заводе Центра и [ОАО «Гидросельмаш»](#) (г.Пинск) освоен в производстве высокопроизводительный агрегат АКШ-9 к тракторам класса 5, а также проведена модернизация агрегата АКШ-6 (рисунок 2).



Рисунок 2 – Агрегаты для предпосевной обработки почвы АКШ-6-02 и АКШ-9

Для совмещения предпосевной обработки почвы и посева нашим Центром завершена разработка и на заводах [ОАО «Бобруйксельмаш»](#) в кооперации с [РУП «Сморгонский завод оптического станкостроения»](#) и [ОАО «Брестский электромеханический завод»](#) освоены в производстве агрегаты почвообрабатывающе-посевные АППА-6 с активными и АППА-6-01, АППА-6-02 и АППА-6-03 с пассивными рабочими органами (рисунок 3).



АППА-6



АППА-6-01



АППА-6-02



АППА-6-03

Рисунок 3 - Агрегаты почвообрабатывающе-посевные со сменными активными и пассивными рабочими органами

Они предназначены для предпосевной обработки почвы и рядового сева зерновых, среднесеменных зернобобовых и других аналогичных им по размерам, норме высева и глубине заделки семян культур с одновременным внесением в рядки припосевной дозы гранулированных минеральных (фосфорных) удобрений. Агрегируются с тракторами «Беларусь 2522», «Беларус 2822» и «Беларус 3022». Состоят из зернотуковой сеялки и почвообрабатывающей машины, соединенных между собой специальной рамой. Для работы на средних тяжелых и глинистых почвах агрегат АППА-6 комплектуется почвообрабатывающей машиной с активными рабочими органами (вертикально-фрезерным культиватором). Для работы на легких песчаных, супесчаных и легкосуглинистых почвах в отвальной системе земледелия модификация агрегата АППА-6-01 укомплектована почвообрабатывающей машиной с пассивными рабочими органами – рыхлительными лапами на S-образных пружинных стойках, выравнивателями и зубчатыми катками. Для работы в системе безотвального земледелия предназначены модификации АППА-6-02 и АППА-6-03, почвообрабатывающая машина которых укомплектована ножевидными и дисковыми батареями и зубчатыми катками. Испытания и производственная проверка новых агрегатов в хозяйствах показали, что они качественно выполняют технологический процесс обработки почвы и посева и имеют ряд оригинальных конструктивных решений (система высева точного дозирования, несложная сменность почвообрабатывающих адаптеров и др.), которые определяют преимущества перед многими известными аналогами.

Для посева также имеется вся необходимая техника. В ОАО «Лидагропроммаш» и [ОАО «Брестский электромеханический завод»](#) освоено производство навесных универсальных пневматических сеялок СПУ-3, СПУ-4, СПУ-6 и полунавесных сеялок С-6Т и СПУ-6М. Для высокопроизводительного посева разработана в [РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»](#) и освоена в производстве ОАО «Брестский электромеханический завод» широкозахватная сеялка С-9 (рисунок 4).



Рисунок 4 – Пневматическая широкозахватная сеялка С-9

Машина предназначена для рядового посева семян зерновых колосовых, среднесеменных зернобобовых (горох, люпин), трав и других, аналогичных им по размерам, норме высева и глубине заделки семян, культур. Сеялка может применяться как в отвальной, так и безотвальной системах обработки почвы, равномерно распределяет вес по всей ширине захвата (независимо от Заполнения бункера), имеет давление на сошник 160 кг, оборудована устройством для предпосевного выравнивания почвы.

Минимальная обработка почвы. Дальнейший рост производства с.-х. продукции и уменьшения ее себестоимости в хозяйствах невозможен без существенного снижения ресурсопотребления. Важнейшим резервом здесь является переход на системы минимальной обработки почвы без применения отвального плуга, при малом числе проходов агрегатов, неглубоком рыхлении с применением гербицидов в зависимости от засоренности полей, а также применение технологий прямого посева.

Для минимальных почво-владо-ресурсосберегающих технологий обработки почвы и посева в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработана и освоена в производстве необходимая техника.

Для выполнения первых неглубоких (до 12 см) обработок агрофонов после уборки различных культур разработан и осваивается в производстве [ОАО «Бобруйксельмаш»](#) агрегат почвообрабатывающий дисковый АПД-6 (рисунок 5).



Рисунок 5 – Агрегат почвообрабатывающий дисковый АПД-6

Для минимальной основной и предпосевной обработки почвы разработаны агрегат для безотвальной обработки тяжелых почв АБТ-4 и агрегаты комбинированные для минимальной обработки почвы АКМ-4 и АКМ-6 (рисунок 6) к тракторам тяговой мощностью 250-300 л.с. Агрегаты

включают два ряда дисков, два ряда стрельчатых лап и один ряд катков, содержат в себе лучшие свойства дисковых борон и чизельных культиваторов. В результате технологический процесс их работы позволяет качественно мульчировать, рыхлить, выровнять и подуплотнить обрабатываемый слой почвы.



АКМ-4

АКМ-6

Рисунок 6 – Агрегаты комбинированные для минимальной обработки почв

Еще большей универсальностью и функциональностью обладает новый агрегат почвообрабатывающий многофункциональный АПМ-6, освоенный в производстве [ОАО «Бобруйксельмаш»](#) (рисунок 7).



а

б

а – в комплектации с дисками; б – в комплектации с лапами.

Рисунок 7 – Агрегат почвообрабатывающий многофункциональный АПМ-6

Агрегат АПМ-6 способен работать на всех типах почв и выполнять все технологические операции обработки почвы в севообороте (кроме вспашки и боронования посевов) в традиционной и почвозащитной системах земледелия. Это достигается благодаря набору рабочих органов и блочно-модульной конструкции, обеспечивающей путем несложной перестановки блоков рабочих органов местами или замены их сменными блоками составлять конструктивные схемы агрегата (см. табл. 1), наиболее полно отвечающие технологическим процессам обработки различных агрофонов. Это основная его отличительная особенность перед всеми известными

почвообрабатывающими орудиями с классическим бессменным расположением рабочих органов на раме.


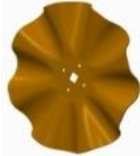
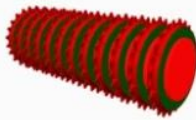
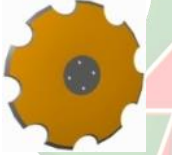


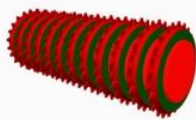





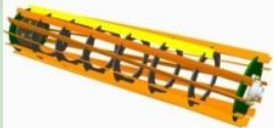



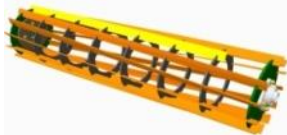
Каждая секция агрегата состоит из двух блоков рабочих органов, которые крепятся к центральной раме с помощью замкового устройства. Для замены секции требуется всего 10-15 минут.

Универсальность и многофункциональность нового агрегата АПМ-6 обеспечивает ему высокую эффективность в применении. Эксплуатация его в хозяйствах показывает, что одним агрегатом можно обработать в севообороте не менее 1500 га пахотной земли в год. При этом в сравнении с существующими комплексами машин для обработки почвы он сокращает в 3-4 раза парк необходимой техники, снижает на 34-52 % затраты труда и на 40-49 % себестоимость механизированных работ.



Таблица 1

**Схема комплектации агрегата почвообрабатывающего
многофункционального АПМ-6**

№ п/п	Технологический процесс	Схема расстановки секций рабочих органов			
В системе традиционного земледелия					
1	Лушение жнивья, обработки пласта трав, сидератов и промежуточных культур (глубина обработки 6-12 см)				
		сферический диск	волнистый диск	каток с зубчатыми дисками	
2	Обработка полей на зябь, а также зяби под посев пропашных: свеклы, картофеля, кукурузы (глубина обработки 12-25 см)				
		сферический диск	рыхлительная лапа	выравниватель	каток с зубчатыми дисками
3	Послеуборочная обработка агрофонов высокостебельных культур: кукуруза, рапс, зеленые удобрения				
		спирально-ножевой каток	сферический диск	спирально-планчатый каток	
В системе почвозащитного земледелия					
1	Для послеуборочной мульчирующей обработки почвы на глубину 8-10 см, а также обработки почвы по мере прорастания сорняков или предпосевной обработки на глубину 6-8 см				
		волнистый диск	игольчатый диск	спирально-планчатый каток	
2	Для мульчирующей обработки стерневых агрофонов на зябь (глубина обработки 12-25 см)				
		игольчатый диск	рыхлительная лапа	выравниватель	спирально-планчатый каток
3	Послеуборочная обработка агрофонов высокостебельных культур: кукурузы, рапса, зеленых удобрений	Схема расстановки секций рабочих органов та же, что и в системе традиционного земледелия (№ 3)			

Прямой посев является разновидностью минимальной обработки и представляет посев культур по стерне или дернине, обычно с предварительной обработкой их гербицидами, без какой-либо сплошной механической обработки почвы, за исключением формирования узких и мелких бороздок для высева семян.

Большие потенциальные возможности технологии прямого посева заключаются: в экономии рабочей силы, металла и топлива; в обеспечении высокой оперативности полевых работ в условиях ограниченного времени и сжатых сроков; в улучшении физико-механических свойств почвы и снижении риска развития водной и ветровой эрозии.

Для выполнения технологии прямого посева в Республике Беларусь создана сеялка СПП-3,6. Сеялка зерно-тукотравяная СПП-3,6 (рисунок 8) освоена в производстве [ОАО «Брестский электромеханический завод»](#) обеспечивает за один проход по полю высев любой культуры на требуемую глубину (2...5 см) с прикатыванием семян в бороздах; опыт использования сеялки в хозяйствах показал что её можно использовать на подсеве или пересеве погибших озимых, на подсеве бобовых трав на многолетних сенокосах и пастбищах, на посеве однолетних зернобобовых смесей после уборки озимой ржи на корм, на прямом посеве пожнивных крестоцветных после уборки предшественника зерновых культур; на любых посевах она обеспечивает качество посева.



Рисунок 8 - Сеялка зерно-тукотравяная прямого посева СПП-3,6

В целях повышения производительности труда и еще большего снижения трудозатрат в настоящее время в [РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»](#) завершается разработка широкозахватной сеялки СПП – 9 (рисунок 9), освоение производства которой планируется на [ОАО «Брестский электромеханический завод»](#).



Рисунок 9 – Сеялка прямого посева СПП-9

Она предназначена для прямого посева зерновых и крестоцветных культур с одновременным внесением в почву гранулированных минеральных удобрений.

Агрегатируется с тракторами мощностью 350 л.с. («БЕЛАРУС-3522» и аналогичными импортными).

Отличительная особенность: при посеве зерновых культур одновременно вносятся и минеральные удобрения. При этом удобрения располагаются под семенами на расстоянии 2-3 см. Кроме того, в качестве разрезного диска использован волнистый диск, образующий взрыхленную бороздку без уплотненного слоя.

Расчет технико-экономических показателей прямого посева и возделывания с применением традиционных технологий и машин зерновых, пожнивных и крестоцветных показал, что внедрение прямого посева позволяет, по сравнению с традиционными технологиями на базе серийных комплексов машин, снизить затраты труда на 62-81 % и расход топлива – на 19-78 %.

Устранение плужной подошвы и уплотнений следов техники. Большой ущерб урожаю, особенно пропашным культурам, наносит плужная подошва (рисунок 10). Многолетние исследования институтов почвоведения и агрохимии БЕЛНИИПА (1981 – 1985 гг.), а также мелиорации БелНИИМиП (2001 г.) показали, что глубокое (до 40 см) рыхление плужной подошвы на старопахотных почвах повышает урожайность возделываемых культур, особенно пропашных (свекла, картофель), на 6-26,3 %. На мелиорированных почвах при рыхлении на глубину до 65 см прирост урожая еще больший – 10,0-68,9 %.

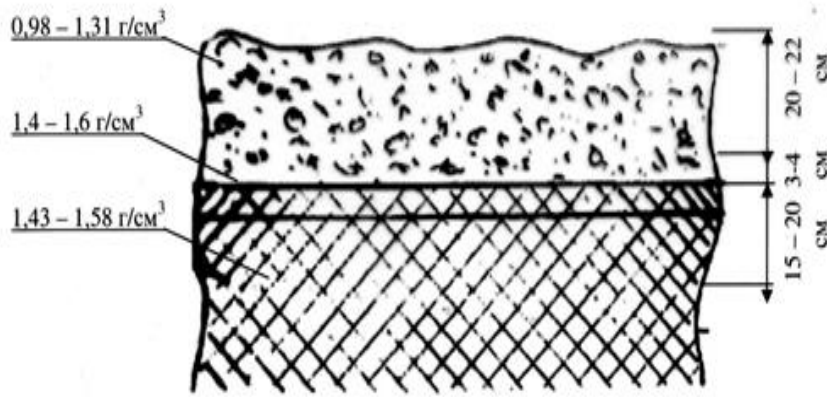


Рисунок 10 – Плужная подошва

С другой стороны, снижение воздушной составляющей в результате переуплотнения почвы катками, ходовыми колесами тракторов и другой техники, также приводит к недобору урожая до 10-20 %.

При движении ходовых колес почва под ними уплотняется на глубину 50-60 см и более (рисунок 11). При этом на глубине 20-30 см она может иметь плотность 1,4-1,5 г/см³, то есть близкую к критической 1,6-1,7 г/см³, при которой уже не распространяются корневые волоски растений.

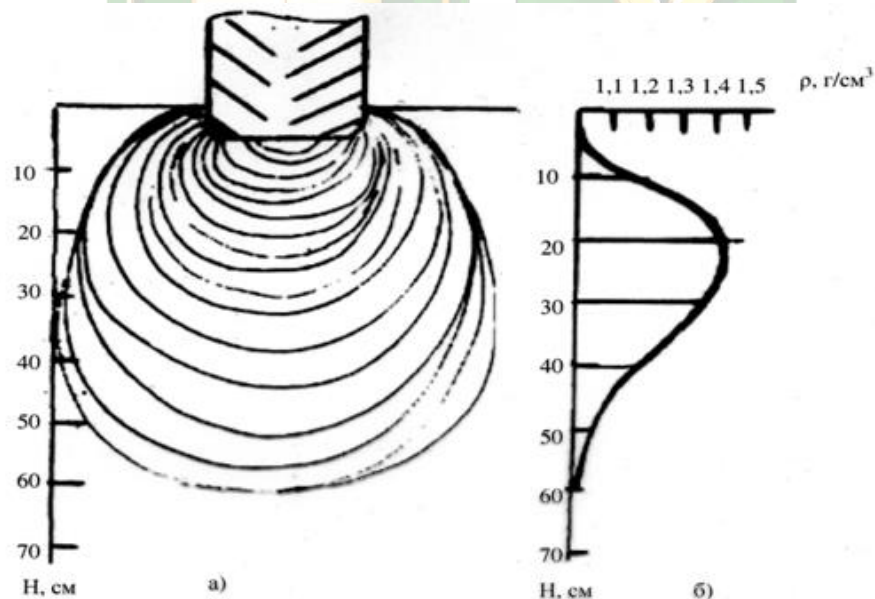


Рисунок 11 – Воздействие движителей на почву

Учитывая, что глубина предпосевной обработки под зерновые культуры не превышает 8-10 см, нижняя часть пахотного слоя (10-30 см) остается уплотненной в течение всей вегетации культуры. Все это ведет к снижению урожая возделываемых культур на 5-15 % и более. При этом, как показывают

восьмилетние данные (А.И. Пупонин) полевых опытов, процесс снижения эффективного плодородия почвы под воздействием ходовых систем колесных тракторов носит кумулятивный характер. Депрессия урожайности на уплотненных почвах возрастает из года в год.

Таким образом, для снижения потерь урожая необходимо ежегодно проводить на отдельных полях севообороты, особенно идущих под пропашные культуры, необходимо проводить глубокое (40-60 см) рыхление почвы по устранению плужной подошвы и уплотнений по следам колес техники. При этом эти работы необходимо проводить только в осенний период. Весеннее глубокое рыхление почвы может привести к обратному отрицательному эффекту.

Для выполнения этой операции [ОАО «Брестский электромеханический завод»](#) выпускает глубокорыхлитель ГР-70 (рисунок 12).



Рисунок 10 – Глубокорыхлитель ГР-70

Лепешкин Николай Данилович – заведующий отделом механизации возделывания сельскохозяйственных культур;

Точицкий Александр Антонович – старший научный сотрудник;

Заяц Дарья Викторовна – младший научный сотрудник

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»