

авторов [1...3], свидетельствуют о высокой эффективности использования почвообрабатывающих фрез в различных почвенных, региональных и природно-климатических условиях.

### *Литература*

1. Ксенович И.П. и др. Экологические и ресурсосберегающие аспекты создания машинно-тракторных агрегатов с совмещением функций рабочей машины и движителей: Проблемы и перспективы. – Приводная техника, №2, 2005, с. 14 – 26.
2. Некрасов П.А., Антипин А.П. Работа фрезы и плуга. – М.: Сельхозгаз, 1931. – 210 с.
3. Ревут И.В., Козлова Л.Д. Эффективность фрезерной обработки почвы и агротехнические требования, предъявляемые к фрезам. Материалы НТС ВИСХОМ. Вып. 25. М., 1968. с.6– 10.

УДК 631.31

## **О ФРЕЗЕРНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ**

*Мащенко А.А., Синкевич П.Н., Бобровник А.И. (БГАТУ)*

Директивными материалами и программами, принятыми на республиканском уровне, предусматривается повсеместный рост урожайности сельскохозяйственных культур [1]. Одним из резервов в решении этой задачи является повышение плодородия почвы. Это достигается, прежде всего, тщательной обработкой почвы.

Обработка почвы – приемы механического воздействия на почву, способствующие повышению ее плодородия и созданию наилучших условий для роста и развития растений. Осуществляется почвообрабатывающими машинами, агрегатами и орудиями. Имеет целью придать пахотному слою почвы оптимальное рыхлое состояние, мелкокомковатую структуру, улучшить водный, воздушный, тепловой и пищевой режимы почвы, регулировать микробиологические процессы, очищать поля от сорняков, вредителей и возбудителей болезней сельскохозяйственных культур, заделывать в почву растительные остатки, удобрения и другие химические мелиоранты, лишать жизнедеятельности дернину, создавать оптимальные условия для заделки семян культурных растений на необходимую глубину, облегчать появления всходов и рост культурных растений.

Обработка почвы позволяет направленно регулировать протекание в ней агрохимических и микробиологических процессов, создать более благоприятные условия развития растений.

Система обработки почв должны быть приспособлена не только к почвенным разностям, но и к определенным культурам. Она должна учитывать также климатические особенности зоны и метеорологические условия отдельных лет.

Создание благоприятного строения пахотного слоя почв является первоочередной задачей. Ее можно решать только в системе основной обработки почвы, которая имеет большое значение в регулировании физических свойств, а от них, в сущности, и зависит водно-воздушный режим и вся совокупность протекающих в почве процессов.

В.Р. Вильямс неоднократно подчеркивал значение вспашки всего пахотного слоя почвы для сохранения ее плодородия и повышения урожая культурных растений [2].

Для обоснования необходимости ежегодной вспашки он исходил из представления о том, что в течение вегетационного периода верхний слой почвы (10 см) под влиянием физических, химических и биологических процессов теряет свою структуру. Поэтому этот слой должен быть сброшен на дно борозды и замешен нижней частью пахотного слоя, восстановившей свою структуру. Эта часть тоже составляет примерно 10 см.

Как у нас, так и за рубежом принято считать, что основным фактором повышения урожайности сельскохозяйственных культур служат удобрения, сорта культур, севообороты, средства защиты растений от вредителей и болезней. И только после этого упоминается значение обработки почвы. А между тем без соответствующей обработки, даже при внесении

удобрений, невозможно получить высокий урожай культурных растений из семян самых урожайных сортов. Только на фоне высококачественной и своевременной обработки почвы как в системе зяблевой, так и предпосевной обработки можно получить отдачу от всех агротехнических приемов.

Земледельцы часто не имеют иного способа регулирования водно-воздушного и теплового режима пахотного слоя почвы, ее микробиологической деятельности, содержания поля чистым от сорной растительности, сохранения культурных растений от вредителей и болезней, кроме обработки, т.е. другие меры являются только вспомогательными. Поэтому вопросы земледелия, связанные с удобрением, известкованием кислых дерново-подзолистых почв, внедрением высокоурожайных сортов и защитой растений, не могут решаться в отрыве от системы обработки почв.

Системы обработки почвы (совокупность приемов, выполняемых в определенной последовательности) видоизменяются в зависимости от почвенно-климатических условий, степени окультуренности почв, возделываемых культур, их предшественников и других факторов.

Приемы обработки почвы подразделяются на общие и специальные. Все приемы обработки почвы сводятся к выполнению основных технологических операций: оборачиванию, крошению, перемешиванию, уплотнению и выравниванию пахотного слоя почвы.

При традиционной системе обработке почвы выполняются общие приемы: лущение, вспашка, культивация, боронование, шлейфование, планировка (выравнивание) поверхности пахотного слоя, прикапывание.

Лущение – поверхностное рыхление почвы с подрезанием сорняков и частичным оборачиванием пласта. Выполняется дисковыми или корпусными орудиями на глубину 9...10 см после или одновременно со снятием урожая культур сплошного сева, убираемых в ранние или средние сроки, предшествует осенней вспашке. На чистых от многолетних сорняков полях может заменить ее. Лущение почвы механически уничтожает верхнюю часть сорных растений, повреждает и уничтожает значительное количество различных насекомых-вредителей, их яйца, личинки, гусеницы, куколки, разрушает капилляры верхнего слоя почвы, резко снижая потери влаги на испарение. При лущении повышается пористость почвы, улучшается аэрация. Своевременное лущение обеспечивает высокое качество последующей обработки почвы и до 30% снижает удельное сопротивление почвы при вспашке.

Вспашка, пахота до настоящего времени остается основным приемом механической обработки почвы, обеспечивающим оборачивание и рыхление пахотного слоя почвы, а также подрезание наземной части растений, заделку удобрений и пожнивных остатков. Выполняется плугами различных типов. Проводится для поддержания мелкокомковатой структуры почвы, улучшения водного, воздушного и теплового режимов, заделки удобрений и химических мелиорантов, улучшения условий питания растений. Различают вспашку с оборотом пласта, взметом и культурную.

В зависимости от глубины обработки почвы различают нормальную (20 см), мелкую (до 20 см), глубокую (до 40 см) вспашку и плантаж (глубже 40 см).

Вспашка с оборотом пласта выполняется плугом со специальным винтовым отвалом, со взметом пласта – плугом с полувинтовым отвалом, культурная – плугом с предплужником, который срезает и сбрасывает на дно борозды 2/3 ширины верхней части пласта.

Глубина вспашки на окультуренных почвах зависит от свойств пахотного слоя, биологических особенностей возделываемых и предшествующих культур, наличия вредителей, болезней, сорняков, на осваиваемых мелиорируемых землях – от мощности перегнойного слоя, его механических и физических свойств, вида и характера покрытия растительностью.

Вспашка на постоянную глубину приводит к образованию плужной подошвы – уплотненного слоя по дну борозды, что ухудшает водный режим почвы и развитие корневой системы растений. Поэтому в каждом поле севооборота следует периодически чередовать мелкую, нормальную и глубокую пахоту. Зерновые культуры требуют вспашки нормальной глубины, пропашные (картофель, свекла, кукуруза и др.) – глубокой.

Под сахарную свеклу глубина вспашки должна быть 28...30 см, картофель и другие культуры – 25...27 см, при подъеме чистого пара - 28...30 см.

Создание мощного пахотного слоя способствует лучшему поглощению почвой атмосферных осадков, растения образуют развитую корневую систему и лучше поглощают питательные вещества и влагу, что обеспечивает высокие и стабильные по годам урожаи.

Культивация (от позднелатинского *cultivo* – обрабатываю, возделываю) – рыхление обработанной почвы без оборачивания слоя с одновременным подрезанием или вычесыванием сорняков. Улучшает воздушный и водный режимы почвы, усиливает ее биологическую активность и обеспечивает наиболее благоприятные условия для дружного произрастания семян культурных растений, их роста и развития. Выполняется культиваторами на глубину до 12 см.

Дискование – поверхностная обработка почвы дисковыми боронами и луцильниками. Проводится с целью снижения засоренности почвы сорняками, борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений, ускорения первой летне-осенней обработки почвы, облегчения последующей вспашки (проводят и после вспашки).

Дискование применяют как прием пожнивного лушения перед вспашкой или как самостоятельный прием, заменяющий плужную вспашку на чистых от многолетних сорняков полях. Высокое качество обеспечивают при дисковании только дисковые тяжелые бороны, разрабатывающие за один проход почву на глубину 9...10 см.

В первом случае при дисковании подрезаются растительные остатки, уничтожаются многолетние сорняки, а на поверхности почвы создается рыхлый мульчирующий слой, защищающий почву от потери воды и способствующий лучшему поглощению ею атмосферных осадков. В тех случаях, когда обработку почвы можно вести с помощью дисковых борон, лемешных луцильников и плугов, дискование как агротехнический прием в 1,5...2 раза производительнее, чем корпусное лушение или вспашка плугом. Эффективен прием ухода за лугами и посевами многолетних трав. Выполняют челночным способом.

Шлейфование – выравнивание и частичное рыхление вспаханной почвы шлейф-боронами или волокущими. Один из элементов регулирования поверхностного стока. Создает мелкокомковатый слой, препятствующий испарению влаги. Способствует ликвидации микрорельефа и застоя воды в микропонижениях. Иногда шлейфование проводят вместо боронования или вместе с боронованием и культивацией (на слабокультурных или малоструктурных и заплывающих почвах).

Для тяжелых глинистых почв шлейфование не рекомендуется (во избежание замазывания поверхности почвы).

Планировка поверхности мелиорируемых земель – это система инженерных и агротехнических мероприятий, направленных на создание выровненных по рельефу и однородных по плодородию полей. В зависимости от сложности микрорельефа и объема планировочных работ планировка подразделяется на легкую (выравнивание почвы, которую выполняют за 2...4 прохода машины в 2-х направлениях), капитальную (выполняют по плану на землях со сложным микрорельефом и большим объемом земляных работ) и выборочную (на части поля). Производится планировка поверхности длиннобазовыми прицепными планировщиками. Обязательный прием при создании культурных и окультуривании почв.

Прикатывание почвы – уплотнение катками почвы, разрыхленной в процессе предпосевной обработки. Проводится для устранения вспушенности почвы и восстановления капиллярности, обеспечивающей подачу грунтовой воды в верхние горизонты. Уменьшает

некапиллярную скважность, аэрацию почвы, поддерживает стабильную влажность пахотного слоя и уменьшает колебания температуры в нем.

Торфяную почву прикатывают при подсыхании поверхностного слоя до и после посева. Предпосевное прикатывание способствует высококачественному выполнению посевных работ, обеспечивает равномерную глубину заделки семян, уплотняет семенное ложе, предупреждает оседание почвы. Степень прикатанности почвы регулируют массой катка и числом проходов.

Предпосевное выравнивание и частичное уплотнение верхнего слоя почвы позволяет заделывать на оптимальную глубину до 97% семян, а количество растений на выровненной поверхности по сравнению с невыровненной увеличивается на 20...30 шт на 1 м<sup>2</sup>, обеспечивается прибавка урожая до 10% [3]. Игнорирование прикатывания и выравнивания может отрицательно сказаться на полевой всхожести семян, привести к изреживанию посевов. На таких полях значительно облегчаются уборочные работы, комбайны могут работать на низком срезе, что особенно важно на уборке полеглых хлебов.

Большое количество обязательных операций (семь) при традиционной подготовке почвы под посев в весенний период по независящим от нас причинам не позволяет выполнять их в оптимальные агротехнические сроки.

Разрыв между отдельными работами создает благоприятные условия для развития сорняков. Они раньше трогаются в рост, быстро наращивают вегетативную массу, используя питательные вещества и влагу, предназначенные для культурных растений.

Многочисленное передвижение МТА по полю вызывает сильное уплотнение на значительную глубину и распыление почвы в колее, что ведет к снижению всхожести семян и неравномерности густоты растений. Все это в конечном итоге снижает урожай сельскохозяйственных культур.

Чтобы избежать этого, при предпосевной обработке почвы, надо свести выполнение некоторых (или большинство) полевых работ в единый технологический процесс, а заодно и сократить количество проходов МТА по полю.

При совместном выполнении сельскохозяйственных операций уменьшается глыбистость и плотность пахотного горизонта и повышается его влажность, увеличивается густота всходов и уменьшается количество сорняков. Все это в конечном итоге ведет к повышению урожайности выращиваемых культур.

Многие исследователи считают, что добиться этого можно только при использовании фрезерной обработки почвы.

Фрезерование почвы – прием механической обработки почвы фрезой (от франц. fraise), обеспечивающий усиленное крошение и перемешивание ее на всю глубину обрабатываемого слоя (чаще всего 20...25 см). Один из наиболее эффективных приемов рациональной обработки почвы.

В отечественной и зарубежной печати достаточно широко обсуждаются вопросы, касающиеся различных методов обработки почвы. Многие авторы указывают, что увеличивающийся с течением времени вес сельскохозяйственных тракторов и машин и их частое применение приводят, как уже отмечалось выше, к возрастающему уплотнению почвы, т.е. к нарушению воздушного и водного режимов, и, в конечном счете, - к снижению урожайности сельскохозяйственных культур [3...6].

Выход из создавшегося положения большинство исследователей [7, 8] видят в широком применении фрезерной обработки почвы, так как она, по их мнению, позволяет за один проход МТА производить обработку почвы до такого состояния, при котором обеспечивается значительное улучшение воздушного и водного ее режима, а, следовательно, повышение плодородия.

После фрезерования почва остается ровной и хорошо взрыхленной, отпадает необходимость применения других видов ее предпосевной обработки. Исходя из этого фреза является почвообрабатывающей машиной, которая в наибольшей мере удовлетворяет требованиям минимальной обработки почвы. При этом под термином «минимальная обработка почвы» понимается уменьшение количества операций при обработке почвы и возделывании сельскохозяйственных культур с возможно меньшим количеством проходов агрегатов по полю [7, 9, 10].

Фрезерование почвы одинаково успешно применяется как на легких песчаных, супесчаных и торфяных почвах, так и на тяжелых вязких дерново-подзолистых, суглинистых и глинистых почвах.

Изложенное выше позволяет аргументировано рекомендовать использовать для подготовки почвы за один проход МТА под посев сельскохозяйственных культур в различных региональных и природно-климатических условиях механическую фрезерную обработку на заданную глубину, в т.ч. мелкую (до 20 см), нормальную (20 см), глубокую (до 40 см) и плантажную (глубже 40 см).

С учетом особенностей ротационных почвообрабатывающих машин назрела необходимость при создании и дальнейшем совершенствовании отечественных тракторов семейства «Беларус» в тяговых классах 1,4...5,0, учитывать особенности работы с почвообрабатывающими фрезами (энергетика, навеска, подсоединение к ВОМ и т.д.).

#### *Литература*

6. Государственная программа возрождения и развития села на 2005-2010 годы.
7. Вильямс В.Р. О глубокой и мелкой обработке почвы. – «Социалистическое земледелие», 1933, №146.
8. Белов Г.Д., Дьяченко В.А. Техника и плодородие. Мн.: Ураджай, 1978. – 184 с.
9. Белов Г.Д., Подолько А.П. Изменение плотности почвы под воздействием тракторных движителей. – «Земледелие», 1977, №12, с. 8 – 12.
10. Аура Е. Влияние уплотнения почвы на урожай сахарной свеклы. – «Земледелие и химизация», 1975, №8, с. 3 – 8.
11. Белов Г.Д., Подолько А.П. Влияние почвенных условий на урожай ячменя и его структуру. – «Зерновое хозяйство», 1977, №10, - с. 6 – 10.
12. Ксенович И.П., Скотников В.А., Ляско М.И. Ходовая система – почва – урожай. – М.: Агропромиздат, 1985. – 304 с.
13. Ревут И.В., Козлова Л.Д. Эффективность фрезерной обработки почвы и агротехнические требования, предъявляемые к фрезам. Материалы НТС ВИСХОМ. Вып. 25. М., 1968. с. 6 – 10.
14. Ефимов Д.Н. Почвообрабатывающие фрезы, изготовленные в Германской Демократической республике и ФРГ. Сб. «Механизация и электрификация сельского хозяйства». Рига, 1981, №2, с. 5 – 17.
15. Яцук Е.П., Ефимов Д.Н., Кузнецов Ю.А. Фрезерные почвообрабатывающие машины. Серия «Сельхозмашиностроение». НИИНАВТОСЕЛЬХОЗМАШ, 1965. – 56 с.

УДК 539.3.6

#### **ВИДЫ НАРУШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ДЕФОРМИРУЕМЫХ ТЕЛ**

*Колоско Д.Н., Занемонский С.В., Куделько И.И. (БГАТУ)*

*Колоско Н.С. (Краковская горно-металлургическая академия им. С.Сташицы)*

*В статье рассмотрены механизмы действия и даны определения различным видам нарушения прочности деформированных тел, способы изменен прочностных характеристик, влияние температуры и скорости нагружения на характеристики прочности и пластичности.*