

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 631.332.319.4

Абир М.Е., Хазимов М.Ж.

Казахский национальный аграрный университет

ИЗМЕНЕНИЕ ТВЕРДОСТИ ПОЧВЫ ПРИ АВТОМАТИЗИРОВАННОМ СПОСОБЕ ПОСАДКИ РАССАДЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Аннотация

Твердость почвы при механизированной обработке является важным показателем для обоснования основных параметров рабочего органа почвообрабатывающих машин. При автоматизированной посадке рассады под мульчирующей пленки рабочие органы агрегата а также проход техники оказывают давление на почву что в свою очередь оказывает влияние на миграцию влаги в почве.

Ключевые слова: Твердость почвы, пенетрометр, наконечник, мульчирующая пленка, рассада.

Введение

Почвы имеют особый органо-минеральный состав. В процессе почвообразования происходит накопление гумуса и других сложных органических соединений. Почвы обогащают также биогенными вторичными алюмосиликатными минералами, биофильными элементами и таким образом, приобретают особые свойства- плодородие. Как следствие плодородия почвенный покров обладает способностью обеспечивать рост и продуктивность растений производить урожай. Это свойства почвы является одним из условий существования человека и возникновения сельского хозяйства со всеми его отраслями. Каждая почва отличается особым строением. - свойство почвы в естественном состоянии сопротивляться сжатию и расклиниванию называется ее твердостью. Другими словами, это сопротивление, оказываемое почвой проникновению в нее какого-либо тела под давлением. Твердость – сопротивление почвы проникновению в нее тела (металлического плунжера) определенной формы. Этот прибор называется твердомером. Твердомер, как покажем далее, при определенных условиях может использоваться в нормировании операций по обработке почвы [1,2].

Она зависит от гранулометрического состава почвы (на тяжелых глинистых почвах достигает 150—180 кгс/см²), ее структуры (распыленная почва при высыхании оказывает значительно большее механических сопротивление, чем комковато-зернистая), увлажненности (по мере уменьшения влажности твердость возрастает), состава поглощенных оснований (у черноземов, насыщенных кальцием, она в 10—15 раз меньше, чем у солонцов) и от количества органических веществ (хорошо гумусированные почвы имеют меньшую твердость, чем малогумусные). Твердость почвы определяет степень ее уплотненности и агрономических пригодность для возделывания сельского хозяйственного культур и определяет технологические характеристики почвы, т.е. ее сопротивление обработке (при оптимальной влажности почвы сопротивление находится в прямой зависимости от твердости).

Высокая твердость почвы — признак плохих физико-химических и агрофизических свойств почв. При этом требуются большие затраты энергии на обработку, затрудняется прорастание семян, корни плохо проникают в почву[3].

Целью исследования было определение изменения твердости почвы при автоматизированном способе посадки рассады овощных культур с мульчирующей пленкой.

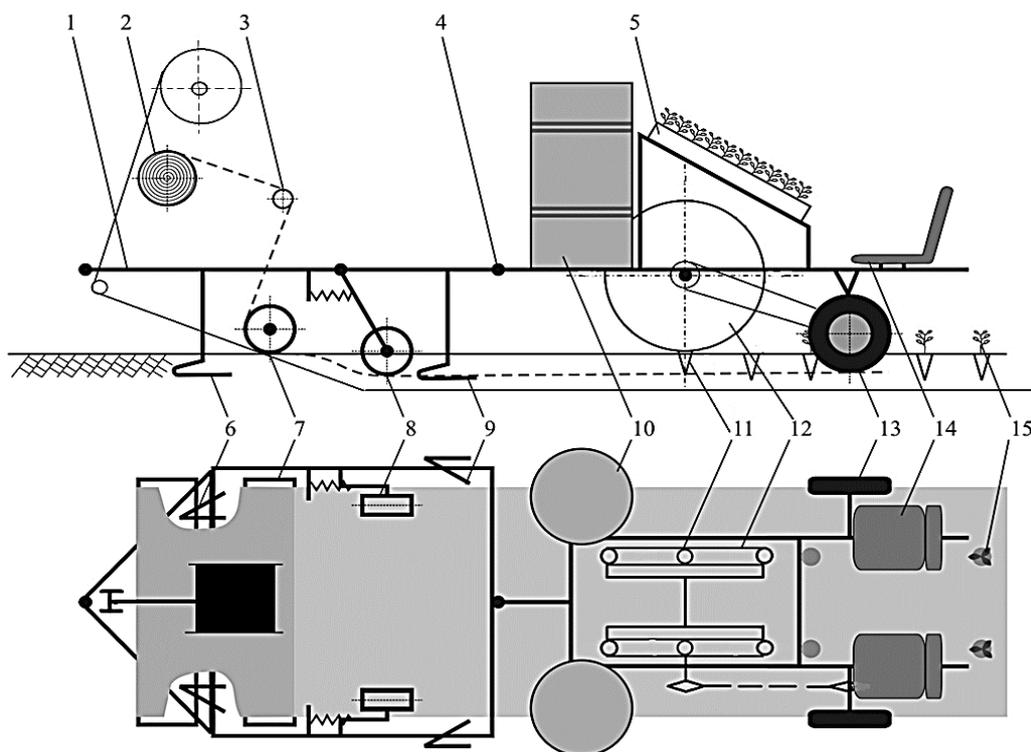
Для достижения данной цели необходимо было решить следующие задачи:

- укладка поверхности поля полиэтиленовой пленкой;
- калибровку твердометра;
- определение твердости почвы на опытном участке.

Материалы и методы исследований

Укладка поверхности поля полиэтиленовой пленкой. Для укладки полиэтиленовой пленки использовался комбинированный агрегат для посадки рассады овощей. Машина для укладки комплектуется передним прикатывающим валом, а также возможна установка специального колеса для пробивки отверстий в пленке под высадку рассады. Данный пленка укладчик дополнительно комплектуется приспособлением для укладки ленты капельного орошения, приспособлением для внесения удобрений, маркерами.

Проведенный анализ конструкций машин для укладки мульчирующей пленки, ее перфорации, высева и заделки семян показывает, что в комплексе машин для возделывания пропашных культур по мульчирующей пленке, необходимо иметь специализированную сеялку, выполняющую синхронное пробивание отверстий в пленке, с образованием лунок, высев и заделку семян с заданным расстоянием в рядке. Общим элементом всех перечисленных решений является перфорирующее колесо, предназначенное для пробивания отверстий в пленке, образования лунок в почве и заделке семян. Такая же необходимость требуется при посадке рассады овощных культур. Наиболее эффективным направлением в решении этих проблем в овощеводстве и бахчеводстве, является мульчирование почвы пленочными материалами, так как этот прием позволяет сохранить расход поливной воды, сократить срок вегетации растений, увеличить температуру корнеобитаемого слоя, уменьшить засоренность полей без применения гербицидов и как следствие, исключить загрязнение почвы токсичными веществами (рисунок 1,2).



1 – рама; 2 – ролик с пленкой; 3 – натяжной ролик; 4 – шарнир; 5 – ящик для рассады; 6 – почвоотвод; 7 – прижимной валик; 8 – прижимное колесо; 9 – отвал; 10 – емкость; 11 – лункообразователь; 12 – колесо - емкость; 13 – опорное колесо; 14 – сиденье; 15 – рассада

Рисунок .1 Конструкция машины для укладки



Рисунок. 2 Схема общий вид рассада посадочный машины

Для измерения твердости почв применяют пенетрометры - устройства, предназначенные для введения в почву металлических тел (плунжеров) определенной формы с минимальным нарушением строения почвы. Пенетрометры бывают динамические и статические. В первых из них плунжер вводится в почву с помощью удара или падающего веса (массы). Статические пенетрометры вводят плунжер в почву медленно и постепенно, избегая динамического эффекта.

Для определения твердости почвы в данном случае был использован статический пенетрометр ПСГ-МГ 4 имеющий несколько наконечников разного диаметра (22 мм, 16мм, 11,3мм, 8 мм, 6 мм). Пенетрометр ПСГ-МГ4 имеет электронный блок который записывает данные измерений в автоматическом режиме. На лицевой панели электронного блока размещен ЖК дисплей и клавиатура (рисунок 2). Назадней стенки электронного блока расположено гнездо соединительного разъема для подключения силоизмерительного устройства. Принцип работы пенетрометра основан на корреляционной зависимости удельного сопротивления пенетрации и механическими свойствами почвы. Удельное сопротивление пенетрации рассчитывается как отношение силы действующей на наконечник к площади наконечника.

Показатели твердости легко трансформировать в работу (измеряемую, как известно, в джоулях), если затраченное усилие умножить на расстояние, которое преодолевает в почве наконечник пенетрометра. Был выбран наконечник с рабочей поверхностью 8 мм. В специальных модельных опытах применяли также другие формы наконечников. (рисунок 3).



Рисунок . 3 Твердомер и электронный блок в работе

Калибровку пенетромтр прошел до начала эксперимента. Калибровку проводят в лабораторных условиях. В полевых условиях глубина погружения наконечника в почву достигала 30-40 см, охватывая пахотный и верхнюю часть подпахотного слоев, включая плужную подошву. Погружали наконечник в почву медленно, без рывков, с равномерным усилием. Количество повторности - не менее 10 с равномерным их размещением на элементарной делянке. Обязательно определяли влажность на глубинах 0-5, 15-20, 30-40 см не менее чем в 3-х кратной повторности. Для сравнительного анализа проводили замеры подготовленного поля для посадки рассады, на месте посадки рассады после ее посадки, места прохождения трактора а также в момент первого созревания плодов овощей (рисунок 4).



Рисунок. 4 Пенетромтр в состоянии проверки почвы

Среднее значение твердости почвы на всем участке следует подсчитывать как среднее арифметическое из пяти опытов.

Результаты исследований

Твердости почвы поля, где производилась посадка рассады. После обработки данных, во время определения твердости почвы, были получены следующие значения, в виде таблиц описывающие твердость почвы глубине обработки поля в таблице представлены данные по подготовленному участку для посадки рассады перед посадкой (таблица –1).

Таблица 1 –Результаты измерений твердости почвы

Значения	F сред- нее усилие пенетра- ции, Н	P, сопротив- ление пенетра- ции мПа	E Модуль упругос- ти, мПа	K коэффи- цент уплотне- ния	I ин- декс влаж- ности	F угол внутрен- него трения, град	C удель- ное сцеп- ление грунт, мПа
Прохождения рассадопосадочно й машины	145	2,88	50,2	0,92	0,7	21,8	0,0264
После прохода агрегатарассадопо садочной машины.	193	3,84	62,8	0,94	0,7	24,9	0,032
Прохождения опорных колес рассадопосадочно й машины	423	8,43	122,9	1,11	0,98	40	0,0591

После истечения времени, период первого созревания	264	5,26	81,3	1,04	0,89	29,6	0,0404
Твердости почвы поля без использования мульчирующей пленки	290	5,78	88,2	1,06	0,92	31,3	0,0435

В таблице 1 представлены данные после прохождения рассадопосадочной машины. Из полученных данных можно увидеть, что значения пенетрации и модуля упругости изменились. Это является вполне обоснованно так как в процессе укладки полиэтиленовой пленки лункообразователь и прижимной каток оказывает давление на почву. Обычно после прохода агрегата твердость почвы по его ширине меняется за счет уплотнения механизмами агрегата. Так как механизмы агрегата в зависимости своего назначения воздействуют на почву разными давлениями. В таблице приведены значения изменения свойства почвы в местах прохождения колес трактора МТЗ -82 и опорных колес рассадопосадочной машины.

Данные, представленная в таблице характеризуют места посадки рассады после истечения времени, конкретно в период первого созревания овощных культур. Эта площадь самопроизвольно уплотняется с течением времени. Для более четкой картины анализа использования полиэтиленовой пленки, а также ее влияния на характеристики почвенного слоя были проведены исследования на участке где была посажена рассада овощей за 20 дней ранее чем рассада с использованием мульчирующей пленки. Посадка рассады без мульчирующей пленки производилась на том же поле, и производился полив рассады естественным арычным способом. В таблице 2 представлены данные твердости почвы поля без использования мульчирующей пленки.

Таблица 2 - Значение в местах посадки рассады усилие пенетрации

Усилие пенетрации, Н				
Прохождения рассадопосадочной машины	После прохода агрегата рассадопосадочной машины	Прохождения опорных колес рассадопосадочной машины	После истечения времени, период первого созревания	Твердости почвы поля без использования мульчирующей пленки
149	167	405	358	313
156	172	400	270	289
148	247	440	213	306
155	223	401	199	245
117	155	470	279	298

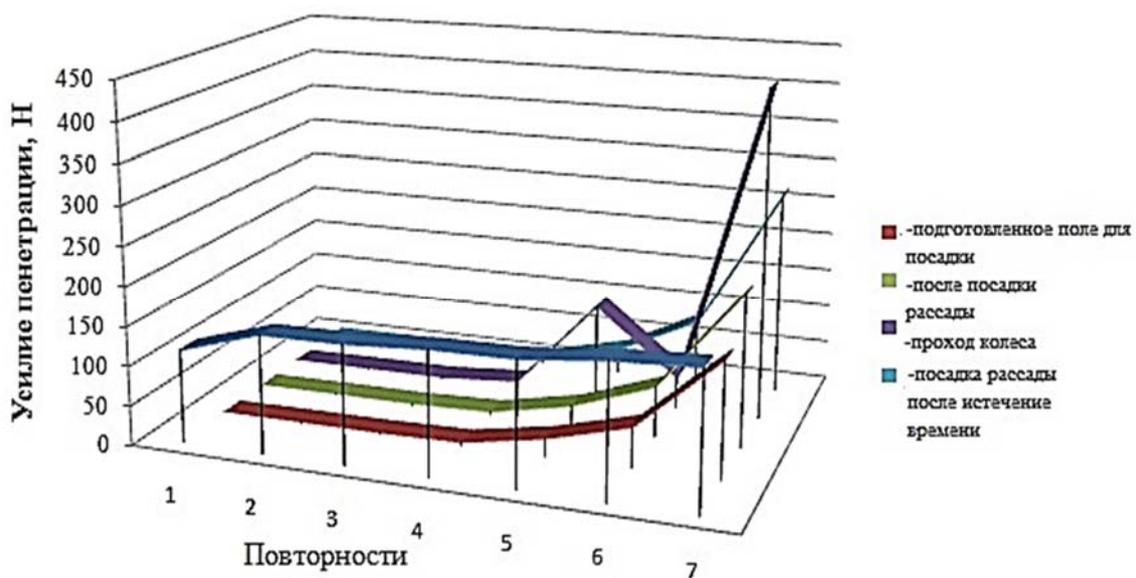


Рисунок. 5 Диаграмма сравнительный анализ

При сравнительном анализе данных из таблицы видно, что на одном и том же поле образовалась разная твердость почвы. Этот момент можно охарактеризовать чрезмерными потерями влаги из-за отсутствия полиэтиленовой пленки и в последствии уплотнение и затвердевание почвы (рисунок 5).

Заключение

Таким образом из таблицы видно, что на одном и том же поле образовалась разная твердость почвы. Этот момент можно охарактеризовать чрезмерными потерями влаги из-за отсутствия полиэтиленовой пленки и в последствии уплотнение и затвердевание почвы. При автоматизированной посадке рассады под мульчирующей пленки рабочие органы агрегата а также проход техники оказывают давление на почву что в свою очередь оказывает влияние на миграцию влаги в почве.

Литература

1. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение. 2012 с изменениями ООО «Издательство Юрайт».
2. Медведев В.В. Твердость почвы. – Харьков: Изд-во КГ1, 2009.
3. Унгурян В.Г. Почва и виноград. — К., 1999; Почвоведение / Под ред. И.С. Кауричева. — 3-е изд. — М, 19

Әбір М.Е., Хазимов М.Ж.

КӨКӨНІС ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ КӨШЕТІН ОТЫРҒЫЗУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ТӘСІЛІНДЕГІ ТОПЫРАҚ ҚАТТЫЛЫҒЫНЫҢ ӨЗГЕРІСІ

Аңдатпа

Топырақ өндегіш машинаның жұмыс органының негізгі параметрлерін негіздеу үшін механикаландырылған өңдеудегі топырақ қаттылығы негізгі көрсеткіш болып табылады. Пленкамен жабындап көшет отырғызуды автоматтандыруда агрегаттың жұмыс органы сонымен қатар техника жүрісінің топыраққа қысымы өз кезегінде топырақ ылғалдылығының көшуіне әсер етеді.

Кілт сөздер: Топырақ қаттылығы, пенетрометр, жабындау үлдірі, көшет.

CHANGE SOIL HARDNESS AT AUTOMATED WAYS OF PLANTING VEGETABLE SEEDLINGS

Annatation

The hardness of the soil in the mechanical processing is an important indicator to justify the basic parameters of the working body of tillers. When automated planting of seedlings under a mulch film working parts of the unit and extending technique exert pressure on the soil which in turn affects the migration of moisture in the soil.

Keywords: Hardness soil, penetrometer tip, mulching film, seedlings.

УДК 631:631.3:621.3

Ауелова А.Б., Султангазиев Т.К.

Казахский национальный аграрный университет

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ЭФФЕКТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОГО ТЕПЛА ДЛЯ РАБОТЫ ТЕПЛОНАСОСНЫХ УСТАНОВОК В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬХОЗОБЪЕКТОВ

Аннотация

В статье проведен оценочный анализ вариантов работы тепловых насосов в сочетании с различными источниками низкопотенциального тепла, раскрыты преимущества и недостатки различных схем сочетания, обосновано и предложено эффективное сочетание их работы, дана схема двухконтурной гелиоустановки.

Ключевые слова: тепловые насосы, источники низкопотенциального тепла, системы теплоснабжения, горячее водоснабжение, вторичные тепловые ресурсы, экспериментальная двухконтурная гелиоустановка

Введение

Проблемы увеличения экспорта переработанной мясомолочной продукции путем развития производства молока и сырьевой базы мясной продукции, привлечения стратегических инвесторов и снижение энергоемкости ВВП страны обозначены одними из приоритетных задач в статье Главы государства «План нации – путь к Казахстанской мечте». В статье ставится задача добиться снижения энергоемкости ВВП на 25% к 2020 году и на 50% к 2050 году, а также обеспечение экспорта до половины выпускаемой продукции на рынки стран СНГ в течение 3-х лет [1].

Осуществление этой программной задачи открывает широкие перспективы перед сельхозтоваропроизводителями республики по увеличению конкурентноспособности выпускаемой продукции и объемов их производства, т.к. аграрный сектор экономики, а именно животноводства отстает по показателю энергоотдачи производства от других отраслей, не говоря уже о сравнении с развитыми странами мира.

Решение данной проблемы базируется на двух вопросах: активном развитии прогрессивных сельскохозяйственных технологий, способных повысить энергоэффективность сельскохозяйственных процессов и на диверсификации энергобаланса в АПК, в том числе за счет активного вовлечения в процессы нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ), потенциал которых огромен и доступен при наличии соответствующих технологий и технических средств.