

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Лебедев, А. Пластика и шарик. Экспертиза пластичных смазок для колёсных подшипников / А. Лебедев, И. Ксенофонов // Мото. – 2002. – № 8.
2. Гаркунов, Д. Н. Триботехника / Д. Н. Гаркунов. – М. : Машиностроение, 1989. – 328 с.
3. Куксенова, Л. И. Смазочные материалы и явление избирательного переноса / Л. И. Куксенова, А. А. Поляков, Л. М. Рыбакова // Вестник машиностроения. – 1990. – № 1 – С. 35–40.

УДК: 631.333

**ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ВЫСЕВАЮЩИХ
УСТРОЙСТВ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ
УДОБРЕНИЙ**

А. М. Губашева, магистрант

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана

Мақалада Батыс Қазақстан облысында топырақтың құнарлылық көрсеткіштерінің біркелкісіздігін ескере отыра, бір егіс алқабының әр учаскесінде минералды тыңайтқыштарды қолдану сұрақтары қарастырылған. Минералды тыңайтқыштарды пайдалану тиімділігін арттыру мақсатында, координатты егіншілік технологиясы бойынша минералды тыңайтқыштарды талғамды енгізу тәсілі ұсынылады. Сонымен қатар, минералды тыңайтқыштарды енгізудің ұсынылған тәсілін жүзеге асыратын қолданыстағы техникалық шешімдерге шолу жасалынған.

В работе рассматриваются вопросы применения минеральных удобрений в условиях Западного Казахстана с учетом неоднородности показателей плодородия почвы на отдельных участках внутри одного поля. Для повышения эффективности использования удобрений предлагается способ дифференцированного внесения по технологии точного земледелия. Также приводится обзор существующих технических решений для осуществления предложенного способа внесения удобрений, их критический анализ.

The questions of use of mineral fertilizers in conditions of West Kazakhstan taking into account the heterogeneity of parameters of soil fertility at certain places inside one field are considered in the article. For increase of efficiency of use of fertilizers, it is offered the method of varied introduction on technology of accurate agriculture. The review of existing technical solutions for realization of the offered method of fertilizers introduction is given as well, its critical analysis and in order to remove pointed disadvantages it is offered the description of construction of seeder adapted for varied sowing or introduction of mineral fertilizers.

Для получения гарантированного высокого урожая зерновых культур требуется постоянное восстановление питательных элементов в почве, так как ежегодные сборы урожая с полей истощают почвенные запасы минеральных и органических соединений. Для предотвращения истощения почвы и повышения урожайности необходимо обеспечить их питательными элементами, в основном за счет внесения минеральных, органических и известковых удобрений [1].

Для эффективного использования минеральных удобрений необходимо соблюдение всех агротехнических требований.

Выбор оптимальных способов внесения и необходимых доз удобрений, с учетом особенности поля является важнейшей задачей при возделывании сельскохозяйственных культур. Так как, в результате внесения усредненной дозы на все поле создается переизбыток удобрений на одних участках поля и нехватка на других, что соответственно влияет на количество и качество урожая, а также на плодородие и экологическую обстановку на этих участках. Таким образом, одни участки поля становятся все более плодородными, в то время как другие постоянно истощаются, что характерно для почв Западного Казахстана.

В настоящее время 70 % темно-каштановых почв Западно-Казахстанской области, на пашне имеют пониженное содержание фосфора. Резкий дефицит фосфора является одним из факторов, сдерживающих рост продуктивности полевых культур. По данным Казахского НИИ земледелия, за 24 года использования пашни произошло снижение применения минеральных удобрений, если в 1986 году на 1 кг пашни вносилось 29 кг д.в. минеральных удобрений, то в 2008 году – 3,87 кг д.в., что в 7,5 раза меньше былых показателей. Доля их фактического внесения от нормы занимает всего 9,4 % [2]. Поэтому особую актуальность приобретает проблема эффективного использования минеральных удобрений.

Наиболее эффективным способом решения этой проблемы является применение специализированных методик внесения средств химизации. Одним из таких методик является **дифференцированное внесение удобрений** по технологиям точного земледелия, то есть внесение основных доз удобрений в зависимости от почвенной неоднородности по NPK участков поля.

В решении проблемы дифференцированного внесения минеральных удобрений важное место отводится средствам автоматизации контроля и управления [3, 4, 5], которые должны обеспечивать адаптацию технологического процесса к потребностям растений в видах и дозах минерального питания.

Отсутствие технических средств внутрипочвенного внесения туков в системе точного земледелия является основной причиной ограниченного применения информационной технологий дифференцированного применения гранулированных минеральных удобрений.

Дифференцированное внесение минеральных удобрений по технологиям точного земледелия проводится в двух режимах off-line (с готовой картой поля) и on-line (режим реального времени) [4, 6].

Режим off-line предусматривает внесение средств химизации по предварительно составленным карт-заданиям, на основе сбора информации о конкретном участке поля и обработанном на компьютере. Для сбора информации используются дистанционные методы зондирования, в частности аэрофотосъемка и спутниковые снимки, уборочная техника, оборудованная системой мониторинга урожайности, автоматические почвенные пробоотборники совместно с GPS-приемниками.

Режим on-line предусматривает предварительный сбор информации об агротехнических требованиях на выполнение операции по внесению средств химизации. Необходимая доза внесения рассчитывается с учетом информации, поступающей от датчиков, непосредственно при выполнении технологической операции. [7].

Таким образом, для реализации технологии точного земледелия требуется учет внутрипольной пестроты параметров плодородия почвы, управление дозой внесения в реальном режиме времени в соответствии с агрохимической картой поля в глобальных координатах. Следовательно, разработка и совершенствование автоматизированных высевочных систем технологического процесса внутрипочвенного дифференцированного внесения минеральных удобрений является важной научной задачей.

Работы по разработке и совершенствованию автоматизированных высевочных систем технологического процесса внутрипочвенного дифференцированного внесения минеральных удобрений ведутся многими проектными и научными организациями стран СНГ и во многих странах мира.

В Казахстане по вопросам технологии точного земледелия известны работы Есхожина Д. З., Нукешева С. О

На мировом рынке сбыта существует значительный выбор программных и технических средств для реализации данной технологии, основанные на последних достижениях техники и электроники.

Первыми из машин, использующих технологии точного земледелия был опрыскиватель Hydroelectron, фирмы Теснома. Машина оборудована регулятором подачи раствора в зависимости от скорости движения агрегата, позволяющий экономить до 20 % рабочей жидкости. Аналогичную машину разработала английская фирма Agmet. После выпускались серийные машины с электронным регулятором высева фирмы Blanchot. Фирма Rider (Германия) пошла еще дальше, создав сеялку Saxonia, которая обеспечивает заданные не только расстояние между семенами в рядке, но и глубину их заделки [6].

В середине 90-х годов английская фирма KRM продемонстрировала двухдисковую центробежную машину для дифференцированного внесения одного вида минеральных удобрений. Для определения внутрипольной вариативности почвы и составления карт-заданий, использовались фотосъемки со спутника конкретного участка поля, а местонахождение сельскохозяйственной техники с помощью GPS приемника. Она была оборудована электронным прибором Calibrator 2002 для изменения необходимой дозы, функционально соединенным с GPS и бортовым компьютером, в который внесена электронная карта-задание [6].

Разбрасыватели минеральных удобрений фирмы «Rauh», шириной захвата 36 м, оборудована шестисекционной системой локального внесения минеральных удобрений. Каждая секция приводится в действие собственным гидромотором с регулируемой частотой вращения, и модель «Ахега Х ЕМК» с электронным потокомером, автоматически регулирующим открытие дозирующей заслонки, что позволяет обеспечить внесение удобрений по всей ширине захвата.

Известна машина для внесения гранулированных удобрений фирмы Kuhn SA, которая отличается универсальностью и наличием компьютерного оборудования для дифференцированного внесения удобрений. Шарнирная подвеска рассеивающих дисков позволяет менять угол их установки в продольном направлении, обеспечивая симметричную ширину захвата, а изменение сечения выходных дозирующих окон – возможность регулировки дозы по ходу движения.

Система дифференцированного внесения удобрений AGROCOM VRA предназначена для внесения жидких и твердых удобрений по полю.

Вышеизложенные материалы подтверждают достаточно высокий уровень развития технологии и систем машин для разбросного внесения, что нельзя сказать относительно технологии и машин для внутрипочвенного внесения минеральных удобрений.

В России первым НИИ после ВИМа, на котором внедрены и используются все элементы точного земледелия, является Агрофизический НИИ РАСХН (МОС АФИ). Учеными этого института предлагается специализированный комплекс, который оснащен функциональными комплектациями для реализации обоих режимов процесса дифференцированного внесения средств химизации. Для осуществления режима off-line используется автоматизированный мобильный комплекс. В качестве распределителя твердых и жидких минеральных удобрений используются центробежный распределитель фирмы AMAZONEN-Werke, модификации Amazone ZA-M 1500 novis и навесной опрыскиватель Amazone UF 800, которые агрегатируются с трактором МТЗ 1221 оснащенный карданами (приводами от вала отбора мощности (ВОМ)). В режиме on-line в целях определения необходимой дозы внесения с последующей подачи команды исполнительным механизмам, используется различные сенсоры, датчики, а именно оптический азотный сенсор Hydro-N-Sensor, N-testerы. [7].

Достаточно большой опыт производства техники для точного земледелия имеет немецкая фирма AMAZONEN-Werke (далее Amazone). Центробежный распределитель фирмы Amazone ZA-M предназначен для внесения сухих, гранулированных минеральных удобрений. Регулировка нормы внесения удобрений производится при помощи шиберных заслонок с гидравлическим приводом посредством установки различной ширины выпускных отверстий. Наиболее важной характеристикой рассматриваемого распределителя является возможность автоматической регулировки дозы распределяемого вещества в соответствующем диапазоне под управлением бортового компьютера. Однако из-за дороговизны электронного оборудования (около 50 % цены машины) они не получили широкого распространения.

В высевающих аппаратах фирмы «Amazone» для дифференцированного припосевного и основного разбросного внесения минеральных удобрений, устанавливаемых на сеялках «AD-P

303 Special» предусмотрена опция для автоматического изменения дозы внесения в виде бесступенчатого редуктора, управляемого электродвигателем. Управляемый электронный серводвигатель устанавливает рычаг передач на требуемую норму высева.

Основными недостатками вышеизложенных технических решений являются сложность их конструкций, обусловленный применением устройства синхронизации частоты вращения со скоростью агрегата, и неуниверсальность, неадаптированность к внутрипочвенному внесению минеральных удобрений.

Анализ технических решений показывает, что большинство их направлено на осуществление поверхностного внесения и не затрагивают вопросы управления при внутрипочвенном дифференцированном внесении минеральных удобрений. Это связано с ограниченным числом исследований технологического процесса внутрипочвенного внесения минеральных удобрений, выполненных с точки зрения дифференциации доз.

Выпускаемые отечественной промышленностью машины для внутрипочвенного внесения минеральных удобрений: АВМ-8, комбинированная машина МКП-4, ГУН-4, СЗК-3,3 снабжены туковывсевающими системами, разработанными для внесения усредненной дозы.

Высевающая система с электромагнитными дозаторами – это система дифференцированного высева, устанавливаемая на сеялки СЗП, СЗ, СЗС, КЛЕН -4, КЛЕН -6, СКП-2,1 предназначена для высокоточного управления процессом дозирования семян в высевающих аппаратах. Данная система устанавливается взамен катушечных зерновых высевающих аппаратов на серийных сеялках.



Рисунок 1 – Сеялка Клен с системой дифференцированного высева семян и удобрений

Высевающая система с электромагнитными дозаторами, установленными на сеялках "Клен" (рисунок 1) и СЗП-3,6 А состоит из: контроллера - электронного блока управления и контроля; пульта управления; устройства высева семян.

Устройством высева семян служит пятиструйный электромагнитный дозатор, рисунок – 2



Рисунок 2 - Пятиструйный электромагнитный дозатор

Предложенные для дифференцированного внесения туков дозаторы вибрационного типа, новые мобильные дозирующие системы пневматического действия показали свою работоспособность при высокой технологии, однако были выявлены низкая надежность работы и необходимость в устройстве синхронизации, что усложняет их конструкцию.

Обзор существующих конструкций высевяющих устройств для дифференцированного внесения минеральных удобрений показывает о наличии различных технических решений, в основном для поверхностного разбросного внесения туков. Кроме того, ни одна сеялка, серийно выпускаемая в СНГ, не приспособлена для дифференцированного внесения гранулированных минеральных удобрений.

Повышение экономической и экологической эффективности применения минеральных удобрений может быть достигнуто за счет новых технических средств, осуществляющих внутрипочвенное дифференцированное внесение минеральных удобрений с учетом исходной неравномерности распределения необходимых для возделывания сельскохозяйственных культур питательных веществ на участках поля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рекомендации по системе ведения сельского хозяйства. Уральская область./ –Алма-Ата: Кайнар, 1978 г.
2. Система ведения сельского хозяйства Западно-Казахстанской области./ Отв. ред. К.Г.Ахметов. – Уральск: Полиграфсервис, 2004.- 276 с.
3. Якушев, В.П. На пути к точному земледелию./ В.П. Якушев. – СПб. : ПИЯФ РАН, 2002. – 458 с.
4. Марченко, Л.А. Инновационные решения применения средств химизации в системе точного земледелия / Л.А. Марченко // Техника в сельском хозяйстве. - 2009. – №6. – С.12-14.
5. Якушев, В.П. Информационное обеспечение точного земледелия./ В.П.Якушев, В.В. Якушев. – СПб. : ПИЯФ РАН, 2007. – 384 с.
6. Адамчук, В.В.Точное земледелие: Существо и технические проблемы / В.В. Адамчук, В.К.Мойсеенко// Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2003.- № 8. С.18-22.
7. Машинные технологии дифференцированного применения удобрений и мелиорантов // Труды 2 - й Международной научно – практической конференции по проблеме дифференцированного применения удобрений в системе координатного земледелия. – Рязань: ГНУ ВНИИМС, 2001. – С.132– 135.
8. Патент 23001 РК.Комбинированная сеялка /Нукешев С.О., Есхожин Д.З. и др.; опубл.15.11.2009, Бюл. № 11. – 3с.: ил.

ӘОЖ: 656. 13: 519. 872

ОРАЛ ҚАЛАСЫНДАҒЫ ЖОЛ ҚОЗҒАЛЫСЫН ЖЕЛІЛІК БАСҚАРУДЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ - ЭКОНОМИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІ

Г. С. Гумаров, техн. ғыл. докторы, профессор
Т. М. Шадьяров, аға оқытушы, **К. К. Туремуратов**, магистрант

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті

Мақалада қалалық көше жолы жүйесінің көліктік ағындарын қайта қарастыруды басқарудың сапасы туралы мәліметтер келтірілген. Орал қаласының автокөлік жол қозғалысының интеграцияланған көрсеткіші экономикалық, әлеуметтік, табиғи-климаттық, экологиялық, кадрлық және тағы басқа ішкі-сыртқы факторлармен белгілі бір статистикалық байланыста болады. Қаланың қалалық көше жолы жүйесінің көлік ағыны гипотезасы өлшеу,