

Совершенствование технических средств для обработки междурядий

Е.М. Юдина, к.т.н., Н.В. Малашихин, магистрант, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ

Повышение плодородия почв с увеличением продукции при сокращении затрат, средств, труда и времени на их производство является основной, главной задачей земледелия. Производительность труда и высокое качество растениеводческой продукции зависят напрямую от его оснащённости современной энергонасыщенной техникой и новых ресурсосберегающих технологий. В технологическом процессе производства пропашных сельскохозяйственных культур значительное место занимает операция междурядной обработки почвы, которая выполняется 2–3 раза за сезон. Количество обработок почвы зависит от типа почвы, природно-климатической зоны и биологических особенностей возделываемой культуры [1].

Материал и методы исследования. Одно из направлений модернизации технического оснащения растениеводства – применение новых инновационных решений в конструкции машин. Основной здесь является применение многофункциональных агрегатов, новизна технических решений по которым подтверждена научными разработками и патентами на изобретения и полезные модели [2, 3], причём использование многофункциональных агрегатов будет способствовать повышению качества работы машин и их производительности [4, 5]. Многофункциональные агрегаты позволяют сократить число операций при возделывании сельскохозяйственной культуры, что соответственно снижает себестоимость полученного урожая. Однако не всегда использование современной энергонасыщенной техники позволяет сократить эксплуатационные затраты. Мало иметь качественную современную технику, необходимо рационально её использовать. Кроме того, необходимо помнить, что эксплуатация техники – это не только её использование по назначению, но и своевременное техническое обслуживание, восстановление и ремонт с использованием современных технологий [6–8].

Одна из главных проблем при формировании машинно-тракторного парка – отсутствие технически обоснованных норм выработки и расхода топлива применительно к новой технике, особенно зарубежного производства. Нерационально сконфигурованные агрегаты имеют низкую производительность и повышенный расход топлива. Разработанные нами методики комплектования энергосберегающих машинно-тракторных агрегатов [9] позволяют не только подобрать энергетическое средство для выполнения конкретной технологической операции с конкретной сельско-

хозяйственной машиной, но и уточнить сменные нормы выработки агрегатов уже имеющихся в хозяйстве МТА (машинно-тракторных агрегатов).

Междурядная культивация применяется прежде всего для рыхления и насыщения воздухом пространства между рядами растений, уничтожения взошедших сорняков в междурядьях, разрушения образовавшейся почвенной корки. Таких обработок за сезон проводят от 2 до 3 раз, причём одну обязательно надо проводить с одновременной подкормкой. Для подкормки используют твёрдые минеральные удобрения, вносимые одновременно с обработкой почвы пропашными культиваторами типа КРН. В настоящее время всё большее распространение получают жидкие минеральные удобрения, например карбамидно-аммиачная смесь (КАС). КАС – одно из востребованных жидких минеральных удобрений. Вот уже на протяжении долгого времени оно пользуется спросом у аграриев. Прежде всего это связано с тем, что КАС представляет собой смесь водного раствора аммиачной селитры и карбамида. В отличие от других видов удобрений, полезные вещества, входящие в состав карбамидно-аммиачной смеси, быстро поглощаются растениями. Использование данного жидкого минерального удобрения особенно актуально для засушливых мест. Его полезные вещества обеспечивают молодые побеги растений необходимым питанием, что позволяет росткам правильно и своевременно развиваться, не отставать в своём росте. Фактор сезонности для жидких удобрений менее актуален, чем для остальных: хранение значительно дешевле, что позволяет закупать их заранее. В большинстве минеральных азотных удобрений действующее вещество – продукт химической переработки природного газа. Если количество расхода природного газа на 1 кг действующего вещества в газообразных и жидких удобрениях примерно одинаково, то в твёрдых оно значительно больше. Технология производства твёрдых удобрений, в частности аммиачной селитры, карбамида, сульфата аммония, предполагает энергоёмкий процесс сушки. На большинстве заводов для этого используют природный газ. Таким образом, через сложный технологический процесс с дополнительными затратами на энергоресурсы себестоимость действующего вещества твёрдых азотных удобрений выше, чем в газообразных и жидких. Динамика изменения цены газообразных и жидких удобрений подобна динамике изменения стоимости природного газа. Величина изменения цены твёрдых удобрений за одинаковые периоды значительно больше, поэтому несложно предсказать, какими будут цены на различные виды удобрений после неизбежного подорожания при-

родного газа. Например, сегодня в США почти 50% азотных удобрений вносятся в жидком состоянии. И такое соотношение характерно для большинства аграрно развитых стран.

Жидкие минеральные удобрения КАС – это водный раствор аммиачной селитры и карбамида в соотношении 1:1. В нём нет свободного аммиака, благодаря чему он имеет технологические преимущества перед твёрдыми азотными удобрениями при использовании. На сегодня производят удобрения марок КАС-28, КАС-30, КАС-32 (жидкое удобрение), в которых массовая доля азота составляет соответственно 28, 30, 32%. КАС-32 кристаллизуется при температуре 0°C, тогда как КАС-30 – при 9°C, а КАС-28 – при 17°C. Поэтому в случае наступления холода лучше применять КАС-28.

Результаты исследования. Переоборудование пропашного культиватора для проведения операции междурядной обработки с одновременным внесением жидких удобрений позволит снизить себестоимость процесса за счёт совмещения операций, повысить урожайность культуры с меньшими затратами [9]. Предлагаемая нами конструкция приспособления для внесения ЖКУ к культиватору КРН-8,4 позволяет осуществлять рыхление и насыщение воздухом пространства между рядами растений с внесением жидких удобрений в зону корней растений. В качестве рабочего органа используется стрельчатая лапа культиватора Kultis. Наибольшие преимущества нашей разработки следующие: культивация широкорядных посевов, внесение жидких удобрений прямо к корням растений, уменьшение расхода удобрений за счёт дробного внесения, повышение урожайности и стойкости растений. Для такого переоборудования необходимо разместить в каком-либо месте на культиваторе или тракторе ёмкость с удобрением, при этом объём ёмкости должен быть максимально большим для увеличения времени обработки, уменьшения количества заправок и непроизводительных простоев (рис. 1).

Кроме того, для обеспечения более высокой точности дозирования и равномерности размещения на поверхности почвы желательно подвести жидкие удобрения непосредственно к лапам культиватора, что снизит потери удобрений и увеличит эффект от их применения. При размещении ёмкости на культиваторе увеличивается его вес и соответственно увеличивается тяговое усилие (рис. 1б) [9]. Также требуется небольшая переделка конструкции культиватора для обеспечения его передвижения в транспортном положении. Непосредственно на тракторе возможно размещение ёмкости либо в передней части (в месте размещения грузов противовеса), либо за кабиной трактора. Однако в этих случаях ввиду ограниченных размеров для размещения объём ёмкости должен быть небольшим, что ведёт к уменьшению времени обработки и увеличению количества заправок. Размещение ёмкости на тракторе удлиняет трубопроводы, что увеличивает их гидравлическое сопротивление и соответственно требует установки дополнительного насоса для поддержания необходимого давления в системе для бесперебойной подачи удобрений к лапам культиватора (рис. 1а). При размещении ёмкости на культиваторе необходимость в таком насосе, как показывают расчёты, отпадает, т.е. удобрения могут перемещаться непосредственно к лапам культиватора самотёком.

Выводы. Существенное влияние на агрофизические свойства и урожайность выращиваемых культур в зернопропашном севообороте при высоких показателях экономической эффективности оказывает рациональная система обработки почвы и ухода за растениями в период вегетации. В этой связи использование предлагаемого агрегата позволит сохранить агрономически ценную структуру почвы, повысить производительность операции и снизить энергоёмкость процесса междурядной обработки почвы. Эффективность агрегата увеличивается за счёт совмещения технологических операций за

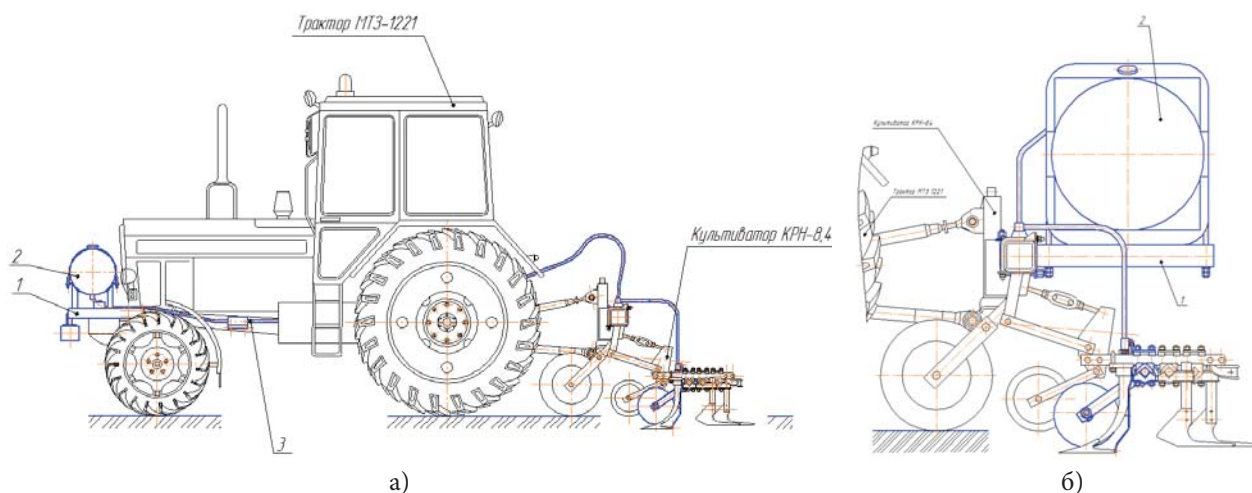


Рис. 1 – Агрегат для междурядной обработки с одновременным внесением удобрений КАС:
1 – рама; 2 – бак; 3 – трубопровод в сборе

один проход машины, например, с одновременным внесением минерального удобрения. Современные ресурсосберегающие технологии предусматривают использование оптимально скомплектованных энергонасыщенных агрегатов, современных технических средств, новых агротехнических приёмов, на основании которых будет достигнут максимум производительности труда при минимальных затратах труда и денежных средств [10].

Литература

1. Юдина Е.М. Технологии в растениеводстве: учебное пособие / Е.М. Юдина, Е.Ю. Авилова, С.А. Калитко [и др.] / под ред. Е.М. Юдиной. Краснодар, 2015.
2. Пат. на полезную модель RUS 166207. Комбинированное почвообрабатывающее орудие / Г.Г. Маслов, М.Р. Кадыров, Е.М. Юдина, И.А. Журий. Оpubл.: 04.04.2016.
3. Пат. 141027 Российская Федерация, МПК А01В 13/08. Вибрационный каток / Г.Г. Маслов, Е.М. Юдина, М.О. Юдин, Л.В. Холявко; заявит. и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет». № 2013159056/13; заявл. 30.12.2013; опубл. 27.05.14. Бюл. № 15. 3 с.
4. Юдина Е.М. Комбинированные посевные агрегаты // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. стат. 71-й науч.-практич. конф. Краснодар: КубГАУ, 2016. С. 264–266.
5. Юдина Е.М. Совершенствование приёмов обработки почвы // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: матер. XX междунар. науч.-производ. конф. Белгород, 2016. Т. 2. С. 141–142.
6. Кисель Ю.Е. Рассеяние микротвёрдости композиционных гальванических покрытий / Ю.Е. Кисель, П.Е. Кисель, Г.В. Гурьянов [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2009. № 19. С. 219–222.
7. Гурьянов Г.В. Влияние прочности компонентов электрохимических композитов на их износостойкость / Г.В. Гурьянов, Ю.Е. Кисель, Е.М. Юдина [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 43. С. 303–306.
8. Гурьянов Г.В., Кисель Ю.Е., Юдина Е.М. Определение параметров микроструктуры электрохимических покрытий по их дилатации // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 43. С. 295–299.
9. Карабаницкий А.П. Теоретическое обоснование параметров энергосберегающих машинно-тракторных агрегатов / А.П. Карабаницкий, Е.М. Юдина, В.В. Цыбулевский [и др.] // Методические указания к практическим занятиям по дисциплине В.2.ДВ.1. Прикладная физика / под общ. ред. Г.Г. Маслова. Краснодар, 2014.
10. Юдина Е.М. Техническое переоснащение парка уборочной техники сельскохозяйственных организаций Краснодарского края // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. № 5 (67). 2017. С. 100–103.