

Проведенные расчеты по разработанной методике показали, что размер потерь зависит главным образом от структуры посевных площадей, выполняемых работ, сроков их проведения и производительности агрегатов. Повышение урожайности культур, рост энергонасыщенности тракторов и производительности агрегатов ведут к увеличению стоимости часа простоя техники. Поэтому в период интенсификации сельскохозяйственного производства борьба с простоями, вызванными техническими и организационными причинами, приобретает особенно важное значение. Наряду с совершенствованием конструкции тракторов, комбайнов, сельскохозяйственных машин, повышением их надежности необходимы меры технологического и организационного характера.

#### **Список использованных источников**

1. Непарко Т.А. Повышение эффективности производства картофеля обоснованием рациональной структуры и состава применяемых комплексов машин. Автореф. канд. дисс., Минск, 2004.
2. Непарко Т.А., Новиков А.В., Прищепчик М.В. Оценка потерь от простоев агрегатов // Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. – Минск : БГАТУ, 2016. – С. 194–196.
3. Непарко Т.А., Новиков А.В., Жданко Д.А., Жебрун В.И. Простой агрегатов: оценка и пути снижения // Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. – Минск : БГАТУ, 2017. – С. 453–457.

УДК 631.333

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ**

Алексенцев Д.М.

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. Попов А.И.  
*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, Российская Федерация*

Современные темпы прироста населения Земли находятся на высоком уровне, одновременно с увеличением общего числа жителей расширяются и границы городов, которые сокращают возмож-

ные посевные площади. С каждым годом количество людей, нуждающихся в продовольственных товарах, неуклонно увеличивается, тем самым, порождая более высокий спрос, который в скором времени будет трудно удовлетворить. Поэтому проблема обеспечения необходимым количеством качественной сельскохозяйственной продукцией встанет наиболее остро и предполагает решение на основе системного подхода [1], в т.ч. и посредством инновационного обновления используемой в сельском хозяйстве техники. Но также не стоит забывать о тех регионах, где ведение сельского хозяйства ограничено не только географическими условиями, но и территориями с различными экологическими загрязнениями техногенного характера, которые не дают возможности наращивать посевные площади [2]. В таких условиях, применение экстенсивных методов ведения сельского хозяйства становится попросту невозможным. Поэтому, развитие техники и технологий в области внесения удобрений является наиболее важным направлением, так как сохранение почвы в пригодном для земледелия состоянии играет очень важную роль не только в повышении качества и количества урожая, но и в замедлении расширения границ обработки.

На данный момент самым популярным методом внесения жидких минеральных удобрений является опрыскивание. Этот метод достаточно эффективен за счёт мелкодисперсного разбрызгивания минеральных удобрений на поверхность листьев, что упрощает и ускоряет их усвоение в отличие от гранулированных удобрений. Опрыскивание получило широкое распространение в сельском хозяйстве благодаря тому, что оно даёт более равномерное распределение рабочего раствора по обрабатываемой поверхности, достаточно точную дозировку, а также возможность применения данного метода в любых климатических условиях, в том числе и засушливых. Но у данного метода существуют и серьёзные недостатки, которые, зачастую, могут привести к не позитивным последствиям. Унос части рабочего раствора воздушными потоками создаёт места большей концентрации вносимых веществ, а несоблюдение необходимых погодных условий и недостаточное внимание к особенностям и фазам вегетации культуры, как правило, приводят к ожогам растений.

Следует учесть, что внесение как гранулированных (разбрасывание), так и жидких (опрыскивание) удобрений производится на верхний слой почвы. Это является большим недостатком данных методов, так как большая часть питательных веществ остаётся в верхних слоях почвы на некотором удалении от корневой системы. В связи с тем, что корни растений являются основным органом питания, скопление питательных элементов у поверхности почвы, провоцирует растение к распространению корневой системы в верхние слои почвы, а после исчерпания запасов, направление роста изменяется на противоположное. Вследствие этих «манёвров» растения плохо укореняются, из-за меньшей площади и глубины проникновения корневой системы, культура получает меньшее количество необходимых питательных веществ, что ухудшает качество урожая, а также тратится драгоценное время, которое могло быть использовано более эффективно. Решение данной проблемы предполагает использование разнообразных эвристических приёмов к конструированию новой сельскохозяйственной техники [3]. Например, всё большую популярность набирает метод внесения жидкофазных удобрений непосредственно в прикорневую зону.

Доставка жидких минеральных удобрений непосредственно к корневой системе позволяет решить целый ряд проблем, вызванных методом опрыскивания. Точность внесения и дозировки, по сравнению с опрыскиванием, резко возрастает за счёт исключения факторов, влияющих на равномерность обработки и утерю рабочего раствора. Так как поступление удобрений в жидкой фазе происходит непосредственно в прикорневую зону, растения проще и эффективнее поглощают питательные вещества. Корневая система укрепляется и лучше развивается в нижних слоях почвы. Такой метод внесения отлично находит применения в системах земледелия mini-till и no-till.

Компания ООО «АгроМашТамбов», основным направлением которой является производство техники и систем для внесения жидких минеральных удобрений, внедрила в производство дисковый растениепитатель универсальный гидрофицированный (ДРУГ), позволяющий вносить удобрения в жидкой фазе в прикорневую зону растений (рисунок 1) [4].

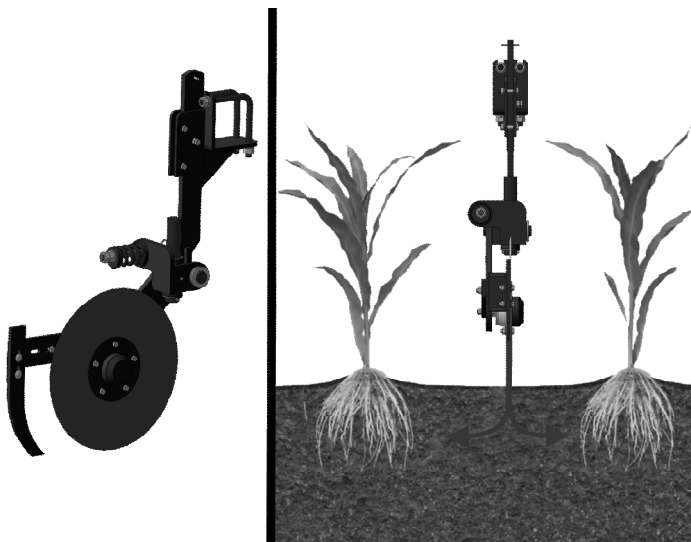


Рисунок 1 – Секция «ДРУГ»

ДРУГ является универсальной системой, установка которой может быть произведена как на специальной полуприцепной раме, так и на стандартные междурядные культиваторы, такие как КРН 5,6. Аналогичный способ внесения, могут предложить системы Blu-Jet [5], но их высокая стоимость, нивелирует достоинства данной системы. Так как в агрегате ДРУГ активно применяются отечественные комплектующие, стоимость изделия удалось значительно сократить.

Те хозяйства, которые располагают парком культиваторов междурядной обработки, имеют возможность приобрести комплекты, позволяющие оснастить культиваторы системами внесения жидких удобрений в прикорневую зону, которые при желании можно дооснастить специальным компьютером для точного контроля нормы внесения. Это даёт возможность хозяйству при минимальных затратах перейти на новые методы обработки минеральными удобрениями и значительно повысить эффективность выполняемых работ, не только за счёт сокращения проводимых операций, но и вследствие применения нового метода доставки питательных веществ выращиваемым культурам.

Подводя итоги, можно сделать выводы, что от качественного применения минеральных удобрений (которое в нынешних условиях необходимо для развития земледелия) зависит конкурентоспособность предприятий агропромышленного комплекса. Поэтому, применение наиболее эффективной техники и технологий является очень важным аспектом современного земледелия.

### **Список использованных источников**

1. Романенко, А.В. О системных основах управления в реальном секторе экономики / А.В. Романенко, А.И. Попов, В.Л. Пархоменко // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2014. – № 2(31). – С. 28–35.
2. Тетеринец, Т.А. Производственно-экономический потенциал сельского хозяйства Беларуси: анализ и механизмы управления / Т.А. Тетеринец, В.М. Синельников, Д.А. Чиж, А.И. Попов – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2018. – 160 с.
3. Попов, А.И. Алгоритмы решения нестандартных задач / А.И. Попов. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – 80 с.
4. ООО «АгроМашТамбов» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.amt68.ru/>. (Дата обращения 15.05.2020).
5. Blu-Jet by Unverferth [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.blujetequip.com/>. (Дата обращения 15.05.2020).
6. Смирнов, А. Н. Совершенствование системы механического слежения рабочего органа одноковшового фронтального погрузчика / А.Н. Смирнов, Н.Г. Серебрякова, В.Г. Шостак // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК : материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Белагро-2018», Минск, 7–8 июня 2018 г. – Минск : БГАТУ, 2018. – С. 327–331.
7. Смирнов, А.Н. Тенденции развития одноковшовых фронтальных погрузчиков / А.Н. Смирнов, П.В. Авраменко, Н.Г. Серебрякова // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК : материалы Международной научно-практической конференции «Белагро-2019», Минск, 6–7 июня 2019 г. – Минск : БГАТУ, 2019. – С. 422–425.