

УДК 631.349

**ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ШИРОКОЗАХВАТНЫЙ ОПРЫСКИВАТЕЛЬ  
АГРОХИМИЧЕСКОГО МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА  
«ТУМАН» С ФИРМЕННОЙ СИСТЕМОЙ ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ**

*Борисова Валентина Сергеевна, магистрант 3 курс, технологический факультет, [Blinova\\_oks@mail.ru](mailto:Blinova_oks@mail.ru)*

*Сардин Андрей Сергеевич, магистрант 3 курс, технологический факультет, [mak13a@mail.ru](mailto:mak13a@mail.ru)*

*Григорьев Анатолий Борисович, студент 3 курса, бакалавриат инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, [svenhm80@yandex.ru](mailto:svenhm80@yandex.ru)*

*Туленцева Ева Александровна, студент 3 курса, бакалавриат технологического факультета, [6tan.8181@mail.ru](mailto:6tan.8181@mail.ru)*

*Научный руководитель – Милюткин Владимир Александрович, д.т.н., профессор, профессор кафедры «Технология производства и экспертиза продукции из растительного сырья», ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, [oiapp@mail.ru](mailto:oiapp@mail.ru)*

*Аннотация.* Проведен экспертный обзор и анализ развития конструкторско-технологических схем отечественных модулей-итанговых опрыскивателей «Туман» многофункционального (5 технологических операций), модульного агрохимического комплекса «Туман» Самарского предприятия ООО «Пегас-агро» (РФ) со спутниковой системой навигации для параллельного вождения.

*Ключевые слова:* опрыскиватель, навигация, вождение, спутниковая система, параллельное вождение

**DOMESTIC WIDE-RANGE SPRAYER OF THE AGROCHEMICAL  
MULTIFUNCTIONAL COMPLEX "TUMAN" WITH A PROPRIETARY  
DIGITAL CONTROL SYSTEM**

*Borisova Valentina Sergeevna, 3rd year undergraduate, Faculty of Technology, [Blinova\\_oks@mail.ru](mailto:Blinova_oks@mail.ru)*

*Sardin Andrey Sergeevich, 3rd year undergraduate, Faculty of Technology, [mak13a@mail.ru](mailto:mak13a@mail.ru) Grigoriev Anatoly Borisovich, 3rd year student, Bachelor of Engineering Faculty, Samara State University, [svenhm80@yandex.ru](mailto:svenhm80@yandex.ru)*

*Tulentseva Eva Alexandrovna, 3rd year student, Bachelor of Technology Faculty, [6tan.8181@mail.ru](mailto:6tan.8181@mail.ru)*

*Scientific Supervisor – Milyutkin Vladimir Alexandrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department "Production Technology and expertise of products from vegetable raw materials", Samara State Agrarian University, [oiapp@mail.ru](mailto:oiapp@mail.ru)*

**Annotation.** An expert review and analysis of the development of design and technological schemes of domestic modules-rod sprayers "Tuman" multifunctional (5 technological operations), modular agrochemical complex "Tuman" of the Samara enterprise LLC "Pegas-agro" (RF) with a satellite navigation system for parallel driving.

**Key words:** sprayer, navigation, driving, satellite system, parallel driving

Агрохимическая работа на посевах сельхозкультур является обязательной технологической операцией по защите растений или их подкормке жидкими удобрениями при их возделывании для получения высокой урожайности, а также качества зерна и она, как правило, проводится штанговым опрыскивателем (Рисунок 1). Современные широкозахватные полевые агрегаты, к которым относятся опрыскиватели, в частности широкозахватный (28 м) штанговый опрыскиватель «Туман» ООО «Пегас-Агро» (Рисунок 1) обязательно оборудованы, через бортовой компьютер, спутниковой системой навигации для параллельного вождения по заданной программе. Данное оборудование [1-9] значительно облегчает работу агрегата с повышением урожайности и качества продукции на таких сложных операциях - как опрыскивание посевов пестицидами [1-2] и внесение жидких удобрений, для соблюдения стыковые междурядья, чтобы между проходами не было перекрытия и двойного внесения растворов. У сельхозмашин с небольшой шириной захвата указателем механизатору для параллельного вождения агрегата служит след от дискового маркера, а у широкозахватных машин, к которым относятся опрыскиватели и разбрасыватели удобрений, данная проблема значительно сложнее. На начальной стадии разработки сельхозмашин для этого служили сложные и не совсем надежные пенные слефо-указатели, современное же параллельное вождение сельхозмашин обеспечивается спутниковой системой Джи Пи Эс (GPS) или ГЛОНАС. Комплекс «Туман» работает в системе «точного земледелия» с собственной (ООО «Пегас-Агро») системой автоматического управления и контроля (Рисунок 2).



Туман 1



Туман-2



Туман-3

Рисунок 1 - Развитие штанговых опрыскивателей комплекса «Туман»

Современные широкозахватные полевые агрегаты, к которым относятся и опрыскиватели, в частности широкозахватный (28м) штанговый опрыскиватель «Туман» ООО «Пегас-Агро» (Рисунок 1) обязательно оборудованы через бортовой компьютер спутниковой системой навигации для автоматического вождения по заданной программе. Данное оборудование значительно облегчает работу агрегата на таких сложных и ответственных работах, как опрыскивание посевов пестицидами и внесение жидких удобрений, когда должны строго соблюдаться стыковые междурядья, чтобы в смежных проходах из-за перекрытия не было двойного внесения растворов хим. препаратов. И если у агрегатов с небольшой шириной захвата указателем для параллельного вождения является след на поле от дискового маркера, то у широкозахватных машин, к которым относятся опрыскиватели и разбрасыватели удобрений, данная проблема значительно сложнее и если на начальной стадии для этого служили пенные слепо-указатели для последующего прохода, то сегодня вождение сельскохозяйственных агрегатов основано на спутниковой системе Джи Пи Эс (GPS). Агрегат «Туман» имеет собственную, разработанную ООО «Пегас-Агро» современную систему дистанционного управления, с монитором, расположенным в кабине (Рисунок 2).

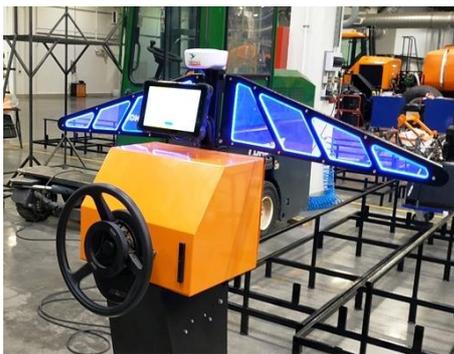


Рисунок 2 - Разрабатываемая ООО «Пегас-Агро» собственная система автоматизации параллельного вождения комплекса «Туман»

Фирма «Пегас-Агро» компьютерную систему автоматического управления и навигации с использованием сервопривода начала разрабатывать достаточно давно, что дало возможность управлять внесением технологического продукта в ручном и автоматическом режимах с рассчитанными и заданными нормами внесения для каждой секции, самостоятельно вести агрегат по параллельным

линиям, обеспечивая, в частности, высокую эффективность ночной работы, а также передавать необходимые данные и параметры в офис. Система простая и доступная для пользователя, но, при этом, обеспечивающей точность внесения до 20 см, то есть на уровне западных аналогов. Она может автоматически подключаться к различным системам глобального позиционирования – в зависимости от того, чей из них спутник оказывается над полем в конкретный момент времени. Самарский ГАУ, плодотворно сотрудничая с ООО «Пегас-Агро», имея оборудованный фирменный учебный класс на инженерном факультете и комплекс «Туман-3» последней модификации с модулями: «опрыскиватель» и «мульти-инжектор» проводит широкие исследования по совершенствованию технологий возделывания различных сельхозкультур с использованием инновационных удобрений ПАО «КуйбышевАзот» [4-10] с повышением урожайности до 50% и выше и хорошим качеством продукции.

### Библиографический список

1. Лысов А.К. Современные опрыскиватели для интеллектуального растениеводства//Защита и карантин растений. 2015. № 5. С. 30-32. Лысов А.К., Гончаров Н.Р. Использование цифровых технологий в защите растений//Защита и карантин растений. 2023. № 9. С. 3-9.
2. Хайнкель Р. Внесение жидких удобрений с помощью полевых опрыскивателей//Защита и карантин растений. 2010. 1. С. 39-41.
3. Милюткин В.А., Канаев М.А., Милюткин А.В. Разработка машин для подпочвенного внесения удобрений на основании агробиологических характеристик растений//Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 3. С. 9-13.
4. Милюткин В.А., Длужевский Н.Г., Цирулев А.П., Попов А.В. Исследование эффективности инновационной технологии внесения жидких удобрений КАС внутрипочвенно и поверхностно агрегатами «Пегас-Агро»//В сборнике: Актуальные вопросы агропромышленного комплекса России и за рубежом. Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, профессора, доктора сельскохозяйственных наук Хуснидинова Шарифзяна Кадировича. Молодёжный. 2021. С.114-121.
5. Милюткин В.А., Несмеянова Н.И., Беляев М.А. Эффективность ресурсосберегающих элементов применения удобрений при внедрении прямого посева// АгроXXI. 2007. №7-9. С.39-41.
6. Милюткин В.А., Ларионов Ю.В., Канаев М.А. Способ и устройство для внесения удобрения при культивировании. Патент на изобретение RU 2376743 С2, 27.12.2009. Заявка № 200-7132386/12 от 27.08.2007.
7. Буксман В.Э., Милюткин В.А., Перфилов А.А., Толпекин С.А., Константинов М.М. Совершенствование конструкции рабочих органов и агрегатов для внутрипочвенного внесения минеральных удобрений//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (70). С. 127-130.

8. Милюткин В.А., Иванов В.А., Попов А.В. перспективные инновационные техника и технологии для внесения жидких азотных минеральных удобрений КАС//Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1. С. 38-47.

9. Milyutkin V.A., Sysoev V.N., Trots A.P., Guzhin I.N., Zhiltsov S.N. Technical and technological operations for the adaptation of agriculture to global warming conditions//В сб.: Bio web of conferences. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Techno-logy, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). EDP Sciences, 2020. С. 00075.