

УДК 631.348.45

UDC 631.348.45

4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

4.3.1 - Technologies, machinery and equipment for the agro-industrial complex (technical sciences)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВНЕ-СЕНИЯ ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩИХ СОСТАВОВ ШТАНГОВЫМИ ПОЛЕВЫМИ ОПРЫСКИВАТЕЛЯМИ

PROMISING TOOLS FOR APPLICATION OF PROTECTIVE AND STIMULATING COMPOUNDS BY FIELD BARBELLS SPRAYERS

^{1,2} Белоусов Сергей Витальевич
канд. техн. наук, доцент,
Author ID: 714080
SPIN – код: 6847-7933
ORCID ID: 0000-0002-8874-9862
Scopus ID: 57190008405
Researcher ID: Q-1037-2017
sergey_belousov_87@mail.ru

^{1,2} Belousov Sergey Vitalievich
Cand.Tech.Sci., associate professor,
Author ID: 714080
RSCI SPIN – code: 6847-7933
ORCID ID: 0000-0002-8874-9862
Scopus ID: 57190008405
Researcher ID: Q-1037-2017
sergey_belousov_87@mail.ru

¹ Палапин Алексей Витальевич
канд. техн. наук, доцент,
Author ID: 403377
SPIN – код: 3648-8691

¹ Palapin Alexey Vitalievich
Cand.Tech.Sci., associate professor,
Author ID: 403377
RSCI SPIN – code: 3648-8691

¹ Мищенко Светлана Николаевна
магистрант каф. Процессы и машины в агробизнесе,
ResearcherID: AGZ-5321-2022
vcherashnyayas@gmail.com

¹ Mishchenko Svetlana Nikolaevna
graduate student of the Department of Processes and Machines in Agribusiness,
ResearcherID: AGZ-5321-2022
vcherashnyayas@gmail.com

¹Максименко Алексей Викторович
студент каф. Процессы и машины в агробизнесе
¹ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Краснодар, Россия
²М.Н.С. отдела механизации растениеводства «АНЦ «ДОНСКОЙ», Зерноград, Россия

¹ Maksimenko Alexey Viktorovich
student of the Department of Processes and machines in agribusiness
¹FSBEI HE Kuban SAU, Krasnodar, Russia
²Junior Researcher of the Department of Crop Mechanization «ANC «DONSKOY», Zernograd, Russia

Работа имеет аналитический характер и направлена на изучение вопроса связанного с обработкой высокостебельных и густостебельных культур. Приведен анализ рынка штанговых опрыскивателей различного типа, показан уровень развития техники при помощи патентного поиска. Обозначены проблемы использования серийных штанговых опрыскивателей и обозначена цель работы. Целью настоящей работы является анализ и систематизация способов и средств в системе обработки рабочими растворами высокостебельных и густостебельных культур в различных фазах вегетации путем проведения патентного поиска и анализа рынка техники. Рассмотрены вопросы, направленные на изучение процесса использования серийных штанговых опрыскивателей обозначены способы и средства правоведения научных изысканий в данном направлении. В результате проведенного анализа рынка штанговых опрыскивателей указана классификация опрыскивателей согласно последним тенденциям их производства. Приведен обзор

The work is analytical in nature and is aimed at studying the issue related to the processing of high-stemmed and thick-stemmed crops. The analysis of the market of rod sprayers of various types is given, the level of technology development using patent search is shown. The problems of using serial rod sprayers are outlined and the purpose of the work is outlined. The purpose of the research The purpose of this work is to analyze and systematize methods and means in the system of processing high-stemmed and thick-stemmed crops in various phases of vegetation by conducting a patent search and analyzing the market of machinery. The issues aimed at studying the process of using serial rod sprayers are considered, ways and means of legal research in this area are outlined. As a result of the analysis of the rod sprayers market, the classification of sprayers is given in accordance with the latest production trends. An overview of rod sprayers of various types is given. According to the conducted patent search, the current level of technology development and the research direction of leading scientists in this

штанговых опрыскивателей различного типа. Согласно проведенного патентного поиска, показан современный уровень развития техники, и направление исследований ведущих ученых в данной области, что будет способствовать выбору актуального направления исследований по решению проблемы обработки высокостебельных и густостебельных культур. Отражено решение вопроса работы штанговых опрыскивателей и приведены результаты по проведенной работе

Ключевые слова: ОПРЫСКИВАТЕЛЬ, ОБЗОР, ИССЛЕДОВАНИЯ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ, АНАЛИЗ РЫНКА, ПАТЕНТНЫЙ ПОИСК, ИЗОБРЕТЕНИЕ, ПОЛЕЗНАЯ МОДЕЛЬ, ИССЛЕДОВАНИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-207-003>

field are shown, which will contribute to the selection of the current research area to solve the problem of processing high-stemmed and thick-stemmed crops. The solution of the issue of the operation of rod sprayers is reflected and the results of the work carried out are presented

Keywords: SPRAYER, REVIEW, RESEARCH, AGRICULTURAL CROPS, MARKET ANALYSIS, PATENT SEARCH, INVENTION, UTILITY MODEL, RESEARCH, TECHNICAL SOLUTION

Введение.

В современном производстве сельскохозяйственных культур практически невозможно обойтись без применения различных растворов ядохимикатов для защиты растений. Но имеется возможность снизить их количество и произвести оптимизацию технологического процесса при работе полевых опрыскивателей. Особая проблема стоит в обработке высокостебельных и густостебельных культур. Зачастую на обработку таких посевов приходится большой перерасход рабочего раствора, который вносится серийными штанговыми опрыскивателями [1].

Науке и практике известны примеры применения различных устройств и для решения данной проблемы, однако они не нашли широкого применения в сельскохозяйственном производстве.

Целью настоящей работы является анализ и систематизация способов и средств в системе обработке рабочими растворами высокостебельных и густостебельных культур в различных фазах вегетации путем проведения патентного поиска и анализа рынка техники.

Материалы и методы.

Материалы и методы направленные на исследование перспективных средств для защиты растений сфокусированы на изучении патентной информации при помощи общедоступных источников [2], [3], [4].

В последние годы серьезно становится вопрос об экологической составляющей выращивания сельскохозяйственных культур. Стоит отметить, что существующие опрыскиватели выполняют важную роль для защиты посевов в ранние фазы вегетации, однако их эффективность резко падает когда растения, особенно высокостебельные и густостебельные культуры находятся в фазе развития и листовой объем и высота растений резко увеличивается. В этом случае хорошо справляются вентиляторные опрыскиватели, но они имеют свойство физического травмирования некоторых групп растений. Здесь стоит отметить, несмотря на все проблемы связанные с использованием средств для химической защиты растений, не возможно отказаться от их применения.

На основании вышеизложенного можно сделать заключение, что без рабочих растворов в химической защите растений, обойтись нельзя, однако есть методы и возможности их точечного внесения в посеvy при обработке, а главное упорядочить равномерность их внесения по ширине захвата распылителя, и в настоящее время это важный фактор в структуре выращивания сельскохозяйственной продукции.

При разработке темы, мы будем пользоваться методами функционального анализа, синтеза, сравнения и общения полученного материала.

Результаты и их обсуждение.

Для объективного подхода к существующим необходимо провести анализ рынка и компаний, которые занимаются средствами для обработки высокостебельных и густостебельных культур. Для этого воспользуемся материалами выставок и источниками в сети интернет.

Здесь стоит сказать, что работа не направлена на рекламу указанных средств, а дает лишь общее их описание, характеристики и условия работы, которые заявляют производители.

Так как наша работа направлена на изучение процессов обработки высокостебельных и густостебельных культур, упор необходимо сделать на устройства и агрегаты, которые обладают высоким клиренсом. Именно данный факт способствует производить обработку в различные фазы вегетации.

Приведем классификацию существующих опрыскивателей, согласно современному уровню развития техники и технологий. Схема должна отражать существующие средства – опрыскиватели, которые используются в настоящее время в сельском хозяйстве.

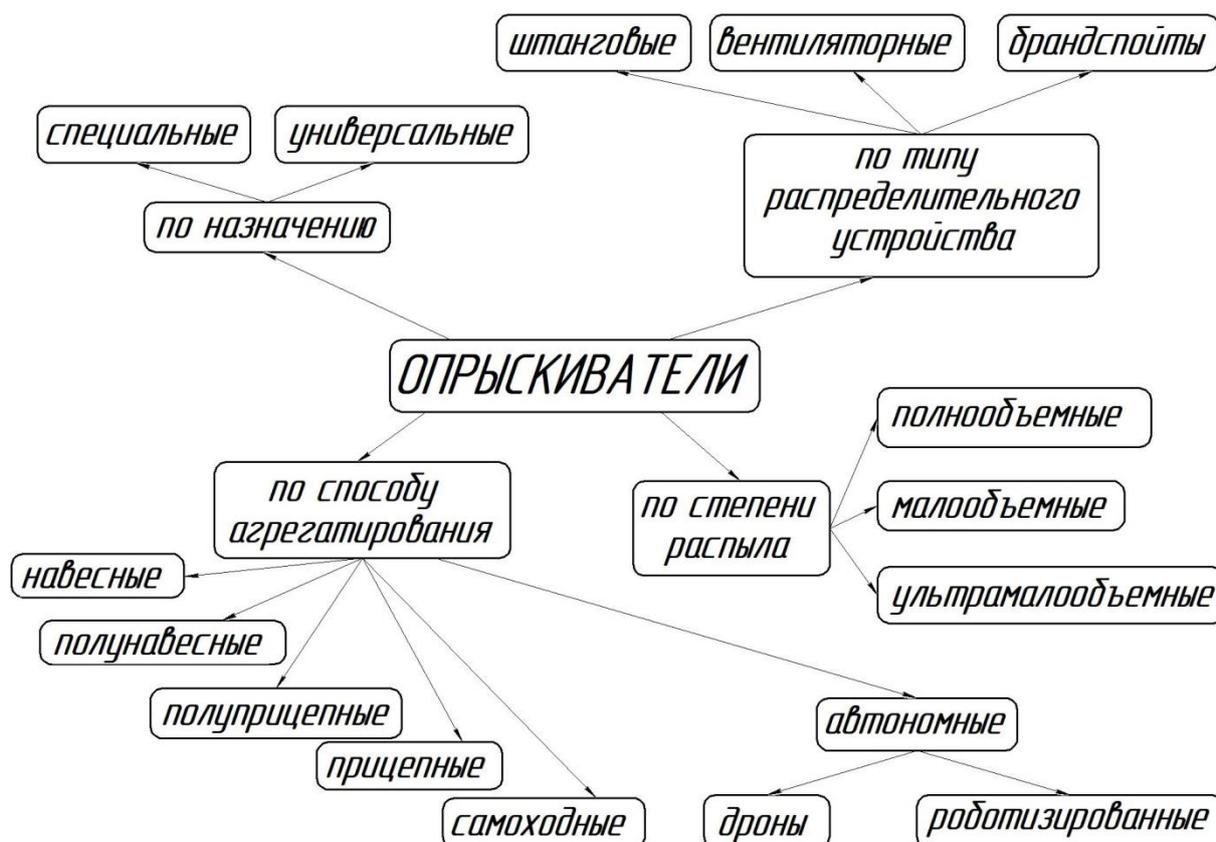


Рисунок 1 – Классификация опрыскивателей

При анализе схемы, классификация опрыскивателей, которая изображена на рисунке 1, можно сделать заключение, что опрыскиватели имеют самую широкую номенклатуру по способу агрегатирования. Особо хочется выделить, роботизированные, «автономные» средства. В последние 10 - 15 лет наблюдается широкий переход на их использование. Но тут необходимо сделать оговорку, на современном уровне развития техники они имеют большую зависимость от человека и не могут существовать без его участия полностью в автономном режиме в системе обработки посевов.



Рисунок 2 – Опрыскиватель прицепной RSM TS-6200 SPUTNIK

Опрыскиватель прицепной опрыскиватель RSM TS-6200 SPUTNIK один из видов опрыскивателей компании Ростсельмаш [5] выпускается в прицепном исполнении, имеет привод насоса от вала отбора мощности трактора (ВОМ) ширина захвата штанги до 36 метров, имеет уравнивающее устройство, которое позволяет удерживать штангу опрыскивателя в параллельном положении относительно поверхности поля. Объем основного бака 6,2 м³. Имеется устройство для приготовления рабочего раствора. Дорожный просвет составляет 70 см.



Рисунок 3 – Опрыскиватель прицепной ОП – 2500 серия АГРО

Опрыскиватель прицепной ОП – 2500 серия АГРО [6] выпускается в прицепном исполнении и имеет ширину захвата штанги до 24 метров, имеет уравнивающее устройство, которое позволяет удерживать штангу опрыскивателя в параллельном положении относительно поверхности поля. Объем основного бака $2,5 \text{ м}^3$. Имеется устройство для приготовления рабочего раствора. Дорожный просвет составляет 70 см.



Рисунок 4 – Опрыскиватель прицепной Заря-ОПГ-2500-24-04

Опрыскиватель прицепной опрыскиватель Заря-ОПГ-2500-24-04 [7] выпускается в прицепном исполнении, имеет привод насоса от ВОМ трактора, ширина захвата штанги до 24 метров, имеет уравнивающее устройство, которое позволяет удерживать штангу опрыскивателя в параллельном положении относительно поверхности поля. Объем основного бака $2,5 \text{ м}^3$. Имеется устройство для приготовления рабочего раствора.



Рисунок 5 – Опрыскиватель прицепной ProJet Duke 3200

Опрыскиватель прицепной опрыскиватель ProJet Duke 3200 Италия [8], выпускается в прицепном исполнении, имеет привод насоса от ВОМ трактора, ширина захвата штанги до 24 метров, имеет уравнивающее устройство, которое позволяет удерживать штангу опрыскивателя в параллельном положении относительно поверхности поля. Также на штанге установлены ветрозащитные экраны, для минимизации потерь рабочей жидкости в момент ее выхода из сопла до растения. Объем основного бака 3,2 м³. Имеется устройство для приготовления рабочего раствора.



Рисунок 6– Опрыскиватель Berthoud Vantage 67-71 ECTronic

Опрыскиватель Berthoud Vantage 67-71 ECTronic [9] выпускается в прицепном исполнении, имеет привод насоса от ВОМ трактора, ширина захвата штанги до 36 метров, штанга опрыскивателя имеет уравнивающее устройство, которое позволяет удерживать штангу опрыскивателя в параллельном положении относительно поверхности поля. Полезный объем бака 6,7 м³. Имеется устройство для приготовления рабочего раствора.



Рисунок 7 – Опрыскиватель KUNN Lexis 3000

Опрыскиватель KUNN Lexis 3000 [10] выпускается в прицепном исполнении, имеет привод насоса от ВОМ трактора, ширина захвата штанги до 24 метров, штанга имеет уравнивающее устройство, которое позволяет удерживать штангу опрыскивателя в параллельном положении относительно поверхности поля, также на штанге установлены ветрозащитные экраны, для минимизации потерь рабочей жидкости в момент ее выхода из сопла до растения. Объем основного бака 3 м³. Имеется устройство для приготовления рабочего раствора.

Все представленные прицепные опрыскиватели качественно выполняют свое прямое назначение. Однако, когда фаза вегетации растения превышает дорожный просвет как трактора, так и самого опрыскивателя, конструкциями данного типа пользоваться невозможно. Этого можно достигнуть только с применением высококлиренсных рабочих машин.

Так как мы делаем обзор существующих опрыскивателей, стоит сделать отдельный упор на самоходные высококлиренсные опрыскиватели.



Рисунок 8 – Самоходный опрыскиватель ТУМАН

Самоходный опрыскиватель серии ТУМАН – это отечественная универсальная платформа, которая позволяет на одном шасси производить несколько видов технологических операций. Таких как: опрыскивание, внутрипочвенное внесение рабочих растворов мультиинжектором, шасси имеет возможность комплектованием вентиляторным опрыскивателем бокового действия, работа которого эффективна на расстояние до 200-от метров, распределителем минеральных удобрений, с возможностью модернизации

для дифференцированного их внесения и универсальным высевяющим модулем для высева полевых культур который используется для залужения больших территорий для выращивания либо зеленого корма, либо для организации пастбищ.

Большим преимуществом ТУМАН является использование шин низкого давления. Это позволяет производить подкормку посевов значительно раньше в сравнении с другими типами машин аналогичного действия [11].



Рисунок 9 – Самоходный опрыскиватель БАРС ОС-4000М

Самоходный опрыскиватель БАРС ОС-4000М [6] представляет собой отечественное полноприводное шасси с формулой 4×4. Имеет возможность обрабатывать посевы сельскохозяйственных культур на всех фазах вегетации. В опрыскивателе имеется возможность приготовления рабочего раствора. Дорожный просвет может достигать 2-х. метров.



Рисунок 10 – Самоходный опрыскиватель Horsch Leeb PT

Одна из моделей самоходного опрыскивателя Horsch Leeb PT [12] модели немецкой фирмы еще широко представлены в хозяйствах регионов нашей страны, хотя в последние годы иностранную технику начинают вытеснять с Российского рынка отечественные производители. Опрыскиватели Horsch представляет собой полноприводное шасси с формулой 4×4, обеспечены штангой до 45 м. и баком объема до 8 м³. Имеет возможность обрабатывать посевы сельскохозяйственных культур на всех фазах вегетации. В опрыскивателе имеется возможность приготовления рабочего раствора. Дорожный просвет может достигать 1,35 метров.



Рисунок 11 – Самоходный опрыскиватель John Deere 616R

Одна из моделей самоходного опрыскивателя John Deere 616R [13] американской фирмы также в настоящее время еще представлен в хозяйствах регионов нашей страны. Опрыскиватели John Deere 616R представляет собой полноприводное шасси с формулой 4×4, обеспечены штангой до 40 м. и баком объема до 6 м³. Имеет возможность обрабатывать посевы сельскохозяйственных культур на всех фазах вегетации. В опрыскивателе имеется возможность приготовления рабочего раствора. Дорожный просвет может достигать 1,47 метров.



Рисунок 12 – Опрыскиватель самоходный высококлиренсный
БЛ-3000 (привод 4x2)

Опрыскиватели БЛ-3000 Торгового дома БлТехно [14] представляет собой шасси с формулой 4×2, обеспечены штангой до 24 м. и баком объема до 2,8 м³. Имеет возможность обрабатывать посевы сельскохозяйственных культур на всех фазах вегетации. В опрыскивателе имеется возможность приготовления рабочего раствора. Дорожный просвет может достигать 1,9 метра.



Рисунок 13 – Опрыскиватель самоходный RSM SPS - 3800 Sentinel

Опрыскиватель самоходный RSM SPS - 3800 Sentinel [5] представляет собой полноприводное шасси с формулой 4×4, обеспечены штангой до 36 м. и баком объема до 3,6 м³. Имеет возможность обрабатывать посевы сельскохозяйственных культур на всех фазах вегетации. В опрыскивателе имеется возможность приготовления рабочего раствора. Дорожный просвет может достигать 1,9 метров.



Рисунок 14 – Опрыскиватель самоходный Berthoud Raptor 4240

Опрыскиватели самоходный Berthoud Raptor 4240 [9] представляет собой полноприводное шасси с формулой 4×4, которое имеет штангу шириной захвата до 36 м. и баком объемом до 4,2 м³. Имеет возможность обрабатывать посевы сельскохозяйственных культур во всех фазах вегетации. В опрыскивателе имеется возможность приготовления рабочего раствора. Дорожный просвет может достигать 1,8 метров.

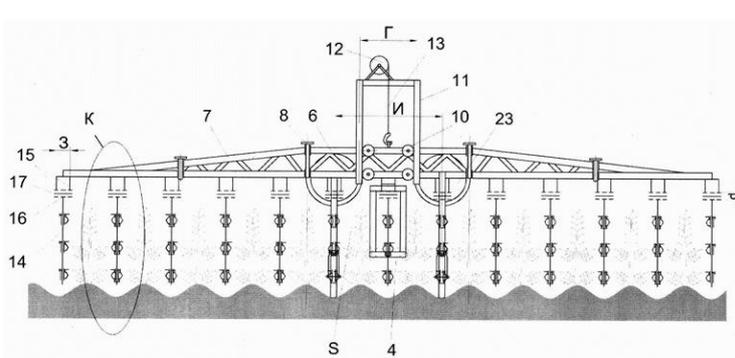
Также есть масса опрыскивателей на шасси машин с полным приводом, таких как автомобиль, УАЗ различных модификаций. Они все обладают одним общим недостатком, а именно это низкий клиренс, в результате чего резко снижается возможность их применения, а именно отсутствует возможность обработки посевов высокостебельных культур на поздних фазах вегетации. Однако у опрыскивателей и конструкции подобного типа наблюдается высокая ремонтопригодность.

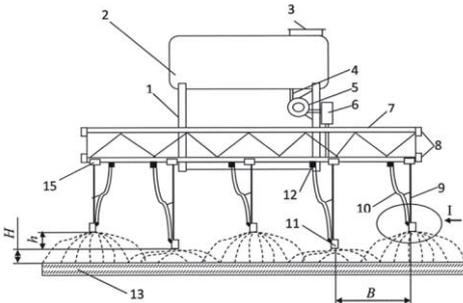
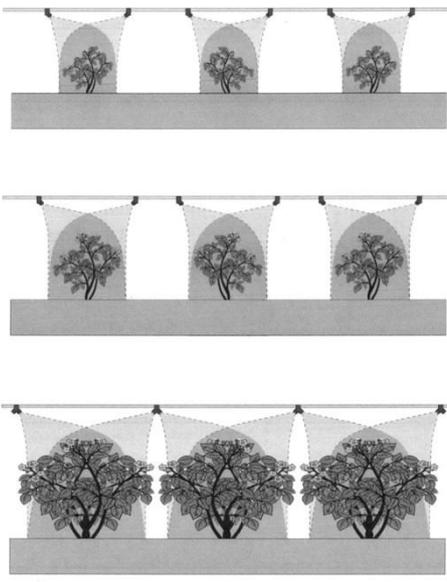
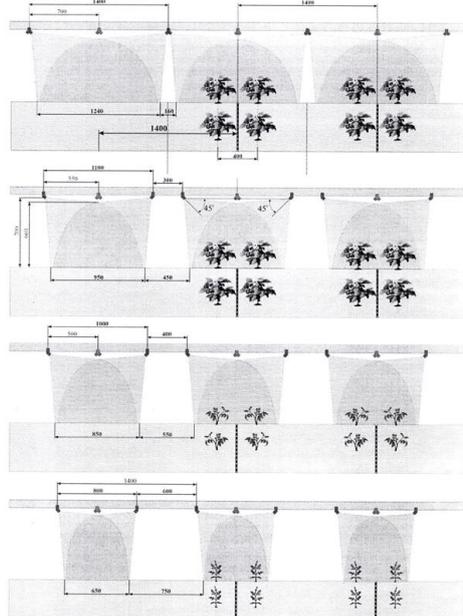
Все обозначенные самоходные опрыскиватели имеют современное технологическое оснащение и возможность их внедрения в структуру систем точного земледелия. Штанги укомплектованы уравнивающим устройством для того, чтоб штанга всегда была параллельна поверхности поля, и снизить ее колебания по ширине захвата.

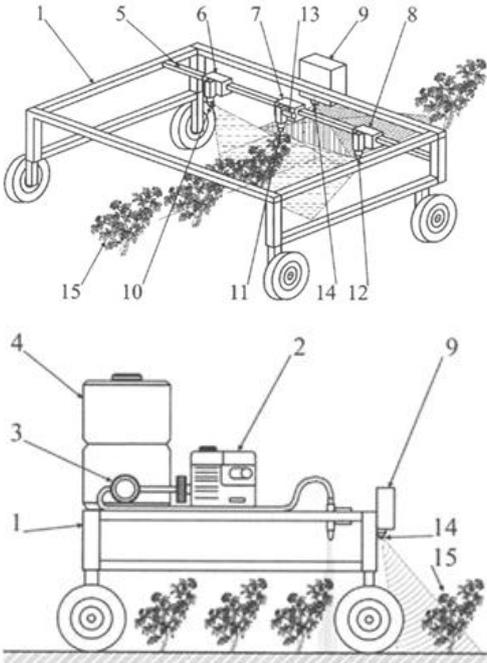
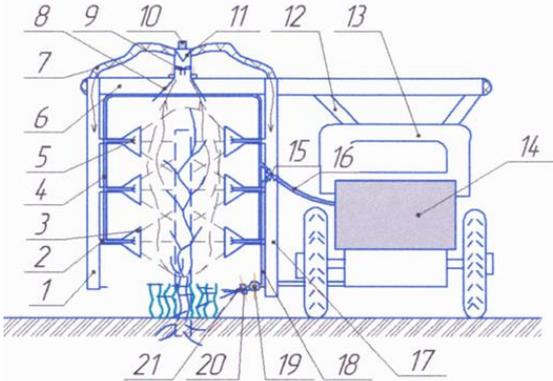
По результату обзора рынка при анализе существующих средств для химической защиты посевов растений сельскохозяйственных культур не достаточно информации для того, чтобы систематизировать устройства и технические особенности опрыскивателей.

Для более полной картины необходимо произвести патентный поиск существующих средств и устройств для химической защиты растений при помощи опрыскивателей, а также выявить уровень современного развития техники. Обзор существующих средств будем вести при помощи открытых источников в сети интернет, например, таких как сайты [2], [3], [4]. Систематизированную информацию приведем в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Обзор патентной информации средств агроинженерии по защите растений*

№	Номер патента / название	Общий вид патента**	Заключение по патенту
1	2	3	4
1	RU 230481 U1 Прицепной штанговый опрыскиватель для химической обработки растений хлопчатника	 <p>6 – Средняя часть штанги; 7 – Боковые части штанги; 8 – Шарнирный механизм; 10 – Опорные ролики; 11 – Стойки; 12 – Лебедка; 13 – Гибкий элемент; 14 – Вертикальные штанги; 15 – Петли; 16 – Втулки; 17 – Соединительные пальцы; 23 – Емкость.</p>	Конструкция промышленно применима. Относится к средствам защиты растений. Имеется возможность обработки высокостебельных культур на поздних фазах вегетации.

<p>2</p>	<p>RU 2768047 C1 Штанговый опрыскиватель</p>	 <p>1 – рама; 2 – емкость для раствора ядохимикатов; 3 – заливная горловина; 4 – соединительный шланг; 5 – насос; 6 – регулятор-распределитель жидкости; 7 – штанга; 8 – шарнирное соединение; 9 – тросовые удлинители; 10 – шланг; 11 – дефлекторный распределитель; 12 – патрубок, 13 – подстилающая поверхность, 14 – дефлекторная пластина.</p>	<p>Конструкция промышленно применима. Относится к средствам защиты растений. Имеется возможность обработки большего количества полевых сельскохозяйственных культур.</p>
<p>3</p>	<p>RU 2817070 C1 Способ бокового опрыскивания овощных культур</p>		<p>Способ технологически применим. Относится к методам защиты растений. Имеется возможность обработки густостебельных сельскохозяйственных культур.</p>
<p>4</p>	<p>RU 2769737 C1 Способ полосовой химической обработки пропашных культур</p>		<p>Способ технологически применим. Относится к методам защиты растений. Имеется возможность обработки густостебельных сельскохозяйственных культур.</p>

<p>5</p>	<p>RU 2822000 C1 Устройство роботизированного комплекса для полосового опрыскивания овощных культур</p>	 <p>1 –Рама; 2 – Двигатель; 3 – Приводящий насос; 4 – Емкость; 5 – Горизонтальная направляющая; 6,7,8 – подвижные каретки; 9 – Блок управления; 10, 12 – Распылители; 11 – Корпус распылителя; 13 – система широтно-импульсной модуляции; 14 – Видеокамера; 15 –Контур обрабатываемых растений.</p>	<p>Перспективная конструкция промышленно применима. Относится к средствам защиты растений. Имеется возможность обработки большего количества полевых сельскохозяйственных культур.</p>
<p>6</p>	<p>RU 226908 U1</p>	 <p>1,17 – Распылительные штанги; 2 – Гибкие патрубки; 3 – Сопла; 4, 16 – Гидравлические штанги; 6 – Несущая штанга; 7 – гибкиевоздуховоды; 8 – Выходное сопло; 9 – Вентилятор; 10 – Гидромотор; 11 –Делитель потока; 12 –Рама; 13 – Трактор; 14 – Емкость; 15 – трехходовой кран; 16,18 – Шланги; 19 – Горизонтальный кронштейн; 20 – Вертикальный кронштейн; 21 – Распылитель щелевого типа.</p>	<p>Конструкция промышленно применима. Относится к средствам защиты растений. Имеется возможность обработки высокостебельных культур на поздних фазах вегетации.</p>

* глубина патентного поиска составляет 35 лет;

** более подробное описание, текст патента столбец номер 2, в открытом доступе [2], [3], [4].

Как показал патентный поиск конструкций, упор в котором был сделан на обработку высокостебельных и густостебельных культур. Имеется возможность модернизации существующих опрыскивателей, непосредственно в ремонтных мастерских в хозяйствах не теряя производительности исходной конструктивно-технологической схемы и не изменяя критически важные части конструкции опрыскивателей.

Также наметилась тенденция к использованию, и разработке автономных средств механизации для защиты посевов сельскохозяйственных культур. Данный способ в будущем, возможно, позволит снизить контакт человека с рабочими растворами и повысить качество обрабатываемых объектов.

Выводы.

Опрыскиватели, которые работают на наших полях, в своём большинстве конструкционно похожи и физический процесс они все выполняют одинаковый – это внесение защитно-стимулирующих составов в посевы сельскохозяйственных культур. Однако главным отличием каждого из них является автоматизированные системы, которые помогают в различной степени при внесении различных доз рабочих растворов. Весьма актуально применение высококлиренсных опрыскивателей, которые имеют модульную конструкции по взаимозаменяемости рабочих органов для выполнения различных технологических операций, а также имеется возможность производить обработку в различные фазы вегетации растений. В результате обзора рынка выявлено использование на производствах опрыскивателей высокого уровня локализации производственно-технического процесса. Научные исследования будут направлены на совершенствование конструктивно-технологической схемы штангового опрыскивателя для обработки высокостебельных и густостебельных культур с оптимизацией расхода рабочей жидкости.

Список использованных источников.

1. Методические подходы к обоснованию базовых параметров перспективных машинно-технологических агрегатов / В. Б. Рыков, С. И. Камбулов, Н. В. Шевченко, С. В. Белоусов. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – 235 с. – ISBN 978-5-907598-36-2. – EDN KUZKJL.
2. <https://fips.ru/>
3. <https://www.cnipa.gov.cn/>
4. <http://english.cnipa.gov.cn/>
5. <https://rostselmash.com/>
6. <https://kast26.ru/>
7. <https://arprotekhkomplekt.pф>
8. <https://agrotechnika-yug.ru/>
9. <https://berthoud.agrosaloon.ru/>
10. <https://www.kuhn.ru/>
11. <https://pegas-agro.ru/>
12. <https://www.horsch.com/ru/home>
13. <https://john-deere.su/>
14. <https://bltechno.ru/>

References

1. Metodicheskie podxody` k obosnovaniyu bazovy`x parametrov perspektiv-ny`x mashinno-texnologicheskix agregatov / V. B. Ry`kov, S. I. Kambulov, N. V. Shevchen-ko, S. V. Belousov. – Krasnodar : Kubanskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet imeni I.T. Tru-bilina, 2022. – 235 s. – ISBN 978-5-907598-36-2. – EDN KUZKJL.
2. <https://fips.ru/>
3. <https://www.cnipa.gov.cn/>
4. <http://english.cnipa.gov.cn/>
5. <https://rostselmash.com/>
6. <https://kast26.ru/>
7. <https://agrotexkomplekt.rf>
8. <https://agrotechnika-yug.ru/>
9. <https://berthoud.agrosaloon.ru/>
10. <https://www.kuhn.ru/>
11. <https://pegas-agro.ru/>
12. <https://www.horsch.com/ru/home>
13. <https://john-deere.su/>
14. <https://bltechno.ru/>