

Использование параметров установки распылителей на аппликаторе для обработки посевов

Омаров А.Н., Махсоткалиева Д.А.

Аннотация. В статье предложено повышение качества ухода за свекловичными растениями в период их вегетации путем использования устройства аппликатора для локального внесения средств защиты растений, обеспечивающих выполнение требований различных по интенсивности агротехнологий.

Ключевые слова: локальный внесение, устройства аппликатор, угол установки, распылители, фаза растений.

Для цитирования: Омаров А.Н., Махсоткалиева Д.А. Использование параметров установки распылителей на аппликаторе для обработки посевов // Инновационная техника и технология. 2022. Т. 9. № 1. С. 36–40. EDN: JRAWCZ.

Using sprayer settings on the crop applicator

Omarov A.N., Makhsotkalieva D.A.

Abstract. The article proposes to improve the quality of care for beet plants during their growing season by using an applicator device for local application of plant protection products that ensure the fulfillment of the requirements of agricultural technologies of various intensity.

Keywords: local application, applicator devices, installation angle, sprayers, plant phase.

For citation: Omarov A.N., Makhsotkalieva D.A. Using sprayer settings on the crop applicator. Innovative Machinery and Technology [Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya]. 2022. Vol. 9. No. 1. pp. 36–40. EDN: JRAWCZ. (In Russ.).

Введение

Исследования по изучению различных приёмов обработки посевов сахарной свеклы показывают, что максимальный эффект достигается при совместном использовании механического уничтожения сорняков и химических способов. Поэтому эффективная система защиты посевов сахарной свёклы в период ее вегетации, включающая сочетание механических и химических способов борьбы с сорняками, является одним из наиболее рациональных направлений в обработке посевов. Уничтожение сорняков также эффективно при применении ботвоудаляющих машин [9–11].

Данное направление может быть успешно реализовано путем создания нового комбинированного агрегата, позволяющего проводить ленточное внесение гербицидов с одновременной междурядной обработкой посевов и внекорневой подкормкой [1].

Объекты и методы исследований

Обработку посевов сахарной свеклы с локальным внесением рабочих растворов желательно выполнять

с помощью специального устройства аппликатора, позволяющего рационально сориентировать распылители относительно обрабатываемых культурных растений и сорняков с целью точной подачи и дозировки рабочих растворов непосредственно на листья растений или на обрабатываемую почву. Это позволит не допустить перерасхода дорогостоящих гербицидов и жидких удобрений.

Количество и сроки обработок рекомендуется дифференцировать в зависимости от степени засоренности посевов: от трех до пяти химических обработок и столько же междурядных. Внекорневую подкормку проводят от смыкания в рядках до смыкания в междурядьях. После 40-50 дней от посева листья свеклы смыкаются, и целесообразно проводить сплошную обработку гербицидами с использованием «колеи».

На аппликаторы могут быть установлены распылители различной конструкции, как с круглой, так и со шелевой формой распыливания и различными углами факела распыла [4, 5]. В данной статье нами рассмотрены распылители с круглым факелом распыла.

В процессе развития растений в зависимости от фазы изменяются размеры отдельных ли-

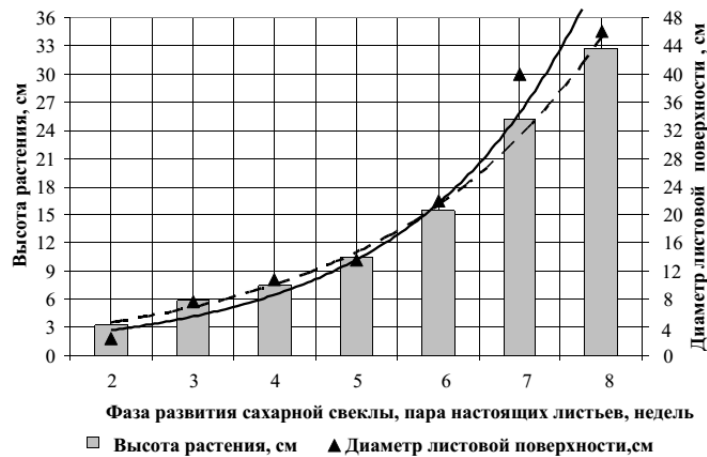


Рис. 1. Изменение высоты растения и диаметра листовой поверхности на различных фазах развития свеклы

ствьев, высота их расположения над поверхностью почвы, площадь и диаметр листовой поверхности. В зависимости от вида и сорняков обработки должны изменяться установка и расположение распылителей на аппликаторе.

На рисунке 1, показаны изменения высоты растения, диаметр листовой поверхности на различных фазах развития свеклы.

На основании полученных нами данных можно определить параметры установки распылителей, согласованные с показателями их работы в зависимости от типа и места их установки.

Наибольшее влияние на качественные показатели обработки оказывают высота установки распылителя (расстояние от форсунки до растения), угол факела распыла и угол, под которым рабочий раствор подается к обрабатываемому растению, определили влияние параметров установки распыливающих форсунок, на величину обрабатываемой площади. Рассмотрим

случай, когда форсунка с кривым радиусом распыливания может перемещаться вокруг растения (точка O) по окружности радиусом R, рисунок 2.

Площадь распыла растворов форсункой изменяется в зависимости от угла распыла (α) расстояния (R) до растения точка (O) и угла, под которым раствор подается на обрабатываемую поверхность (β).

С этой целью рассмотрим характер изменения диаметра пятна и площади распыливания при изменении высоты расположения и угла наклона распылителей.

Форма площади пятна распыла изменяется в зависимости от величины угла установки распылителя от круга при $\beta=90^\circ$ до эллипса с размерами большей оси b и меньшей оси a.

Значения параметров распыливания (размер пятна распыла рабочего раствора b, площадь распыла S при разных значениях высоты установки H, углы факела распыла α и наклона его оси β), полученные графическим способом в программе Компас 3D, представлены на рисунке 3, из которого наглядно видно, как меняется площадь и форма пятна распыла в зависимости от высоты, угла установки форсунки и факела распыла.

Зависимость длины большей оси эллипса от параметров распыливания при фиксированных углах наклона оси факела распыла относительно горизонтальной поверхности почвы.

Результаты и их обсуждение

На основании данных (рисунка 2, 3) фаза развития свеклы можно отметить, что для внекорневой подкормки в первые 2-8 недель целесообразно устанавливать форсунки с углом распыла 30° вертикально на расстоянии от верхней части растений до 120-150 мм, с углом факела распыла $45^\circ - 50^\circ - 75^\circ$ мм, с углом факела 60° – до 50 мм. По мере роста растений это расстояние увеличивается до 30%.

При этом сорняки рядом с культурными растениями обрабатываются гербицидами, а между рядами – культиваторными лапами (таблица 1).

Для сахарной свеклы очень важно сохранить

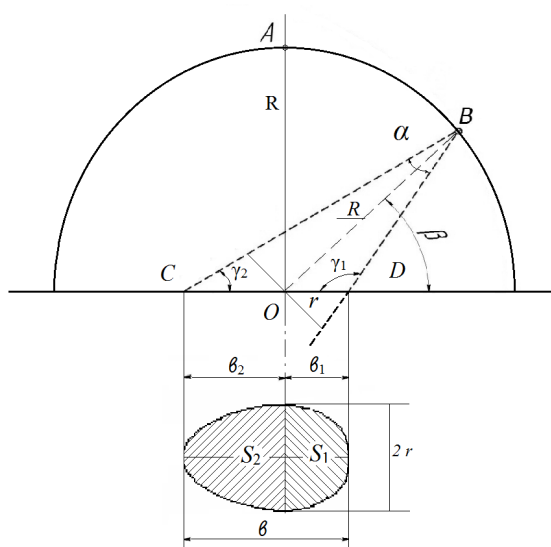


Рис. 2. Схема для определения площади распыливания при обработке растений сахарной свеклы в зависимости от угла факела распыливания и расположения распылителя. α – угол факела распыла; β – угол установки форсунки; R – расстояние от форсунки до центра поверхности распыла; S_1, S_2 – составляющие общей площади распыливания

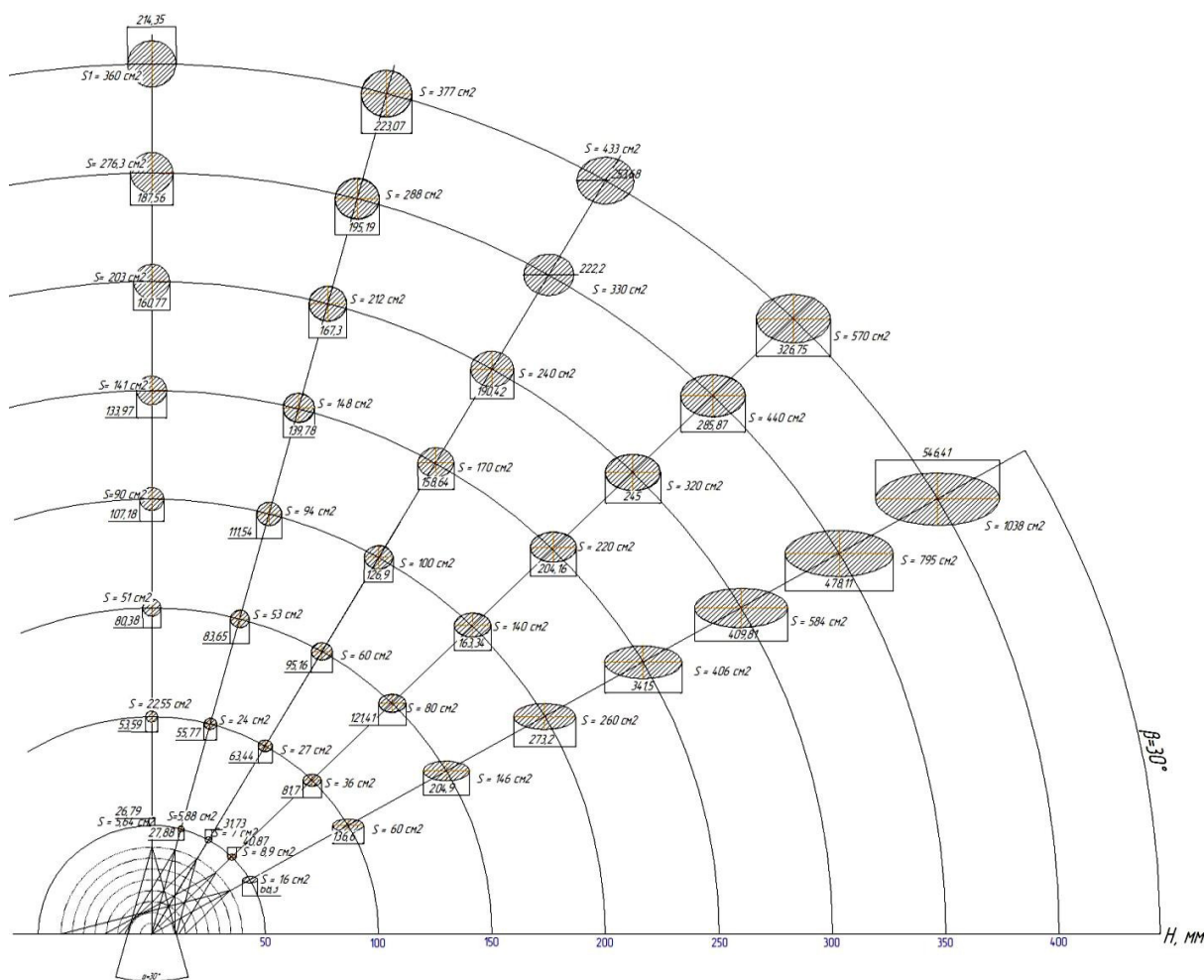


Рис. 3. Значение параметров распыливания форсунки с круглым факелом распыла, установленной в различных положениях

Таблица 1 – Параметры установки распылителей на аппликаторе

Фаза развития растений, неделя	Характеристика листовой поверхности			Параметры установки распылителей					
	высота растения, см	диаметр, см	площадь, см ²	для внекорневой подкормки			для обработки гербицидами		
				угол распыла α, град	Угол установки β, град	высота от листовой поверхности R, см	угол распыла α, град	Угол установки β, град	высота от поверхности почвы по оси линии распыла, R, мм
1-4	2-7	до 10	до 100	30	90	10-12	30	45	50-100
4-5	10-12	12-15	200-250	60	90	20-25			150-200
5-6	15-20	20-25	300-400			35-40			
6-7	25-30	35-40	1100-1300			55-60			
7-8	более 30	более 40, смыкание листьев	более 1500	60	90	55-60	30	45	сплошное опрыскивание

интенсивность роста и развития в ранние фазы [2]. Начальный период роста является критическим в минеральном питании сахарной свеклы. Применение комплексных удобрений в качестве стартового удобрения обеспечит сбалансированное минеральное питание растений в начале вегетации и интенсивный начальный рост. Практика показывает, что

эффективность листовых подкормок возрастает при совмещении механической обработки почвы с химической. В фазе первой – второй пары настоящих листьев (через 10-15 дней после посева) проводят первую междурядную обработку пропашным культиватором на глубину 5 см с защитной зоной шириной 5-6 см и вносят комплексные удобрения на

листовую поверхность растений сахарной свёклы. Вторую междурядную обработку проводят через 10-15 дней после предыдущей или, по мере необходимости, на глубину 6-8 см пропашным культиватором с защитной зоной 10-12 см [3].

Одновременно с междурядными обработками можно вносить гербициды, инсектициды, фунгициды. С целью максимального эффекта и минимального воздействия гербицидов на культурные растения при обработке свёклы желательно проводить обработку посевов, исключая попадание растворов на листовую поверхность растений. При этом в рядах между растениями с целью экономии гербицидов целесообразно проводить обработку культиваторными лапами.

Выводы

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что в зависимости от состояния поля (засоренность сорняками) и развития расте-

ний свёклы возможны следующие технологические схемы обработки:

1) внесение стимуляторов роста и микроудобрений с одновременной междурядной обработкой культиваторными лапами (при малом количестве сорняков или их отсутствии) – работают только верхние форсунки;

2) обработка посевов только боковыми распылителями с одновременной обработкой междурядий культиваторными лапами;

3) одновременное внесение стимуляторов роста, обработка гербицидами сорняков рядом с культурными растениями и междурядная обработка культиваторными лапами;

4) при смыкании растений возможна сплошная обработка гербицидами при наличии «Технологической колени».

Размещение форсунок на аппликаторе позволяет выдержать предлагаемые требования и проводить обработку в соответствии с рекомендациями.

Литература

- [1] Патент № 25422124 Российская Федерация, МПК А01В 79/02 Способ для внесения листовых удобрений и гербицидов / В.И. Горшенин, Ю.А. Тырнов, А.В. Балашов, А.Н. Омаров, А.Г. Абросимов, И.А. Дробышев, С.В. Соловьев, Н.В. Папихина, А.В. Алехин, заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет» - №2013111175/13, заяв. 12.03.2013; опубл. 20.02.2015, Бюл. №5. - 8 с.:ил.
- [2] А.Н. Омаров Теоретическая обоснование применения форсунок с щелевым распылением / Омаров А.Н., Каиргалиев Е.К., Бакыткалиев А.А. / «Инновационная техника и технология», г. Пенза – 2019. - №1(18). - С. 32-38.
- [3] А.Н. Омаров Исследование технического средства для распределения потоков пестицидов / Омаров А.Н., Бралиев М.К., Мухтаров М.У. / «Наука в центральной России», г. Тамбов – 2018. - №5(35). - С. 34-41.
- [4] Омаров, А.Н. Исследование процессов совмещения механических и химических способов обработки посевов свёклы / А.Н. Омаров // Наука в центральной России. - 2016. - №3. - С. 54-60.
- [5] Завражнов А.И. Технология и комбинированное средство для ухода за посевами сахарной свёклы / А.И.Завражнов, К.А. Манаенков, С.В. Соловьёв, А.Н. Омаров, А.В. Балашов // Наука в центральной России. - 2016. - №2. - С. 5-11.
- [6] Завражнов А.И. Результаты исследований щелевых распылителей для обработки свёклы / А.И.Завражнов, К.А. Манаенков, С.В. Соловьёв, А.Н. Омаров // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2016. №2. С. 126-131.

References

- [1] Patent No. 25422124 Russian Federation, IPC A01V 79/02 Method for applying leaf fertilizers and herbicides / V.I. Gorshenin, Yu.A. Tyrnov, A.V. Balashov, A.N. Omarov, A.G. Abrosimov, I.A. Drobyshev, S.V. Solovyov, N.V. Papikhina, A.V. Alekhin: Applicant and patent holder FGBOU VPO «Michurinsky State Agrarian University» - No. 2013111175/13, App. 03/12/2013; publ. 20.02.2015, Bull. No. 5. - 8 p.: ill.
- [2] A.N. Omarov Theoretical substantiation of the use of nozzles with slotted spray / Omarov A.N., Kairgaliev E.K., Bakytkaev A.A. / «Innovative equipment and technology», Penza - 2019. - No. 1 (18). - S. 32-38.
- [3] A.N. Omarov Investigation of the technical means for the distribution of pesticide flows / Omarov A.N., Braliev M.K., Mukhtarov M.U. / «Science in Central Russia», Tambov - 2018. - No. 5 (35). - S. 34-41.
- [4] Omarov, A.N. Study of the processes of combining mechanical and chemical methods of processing beet crops / A.N. Omarov // Science in Central Russia. - 2016. - No. 3. - P. 54-60.
- [5] Zavrazhnov A.I., Zavrazhnov A.I., K.A. Manaenkov, S.V. Solovyov, A.N. Omarov, A.V. Balashov // Science in Central Russia. - 2016. - No. 2. - P. 5-11.
- [6] Zavrazhnov A.I., Manaenkov K.A., S.V. Solovyov, A.N. Omarov // Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University. 2016. No. 2.S. 126-131.
- [7] 7.A.N. Omarov Determination of design parameters of applicators for local processing of sugar beet crops / A.I. Zavrazhnov, A.V. Balashov, S.V. Dyachkov, A.N. Omarov, S.P. Strygin // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2017. No. 1. pp. 52-56.

- [7] A.N. Omarov Determination of design parameters of applicators for local processing of sugar beet crops / A.I. Zavrazhnov, A.V. Balashov, S.V. Dyachkov, A.N. Omarov, S.P. Strygin // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2017. №1. pp. 52-56.
- [8] Омаров А.Н. Проведение трехфакторного эксперимента по сверхвысокочастотной микронизации зерновых кормов / Собченко Ю.А., Омаров А.Н., Белов А.А. // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. 2021. Т. 68. № 3 (44). С. 116-123.
- [9] Фролов, Д. И. Обоснование оптимальной частоты вращения рабочего органа ботвоудаляющей машины / Д. И. Фролов, А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 3. - С. 18-23. - EDN QJCHJV.
- [10] Фролов, Д. И. Определение оптимальных параметров ботвоудаляющей машины на посевах лука / Д. И. Фролов, А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 1(29). - С. 120-126. - EDN UCTCXX.
- [11] Анализ процесса движения воздуха внутри кожуха ботвоудаляющего рабочего органа с обоснованием оптимального угла наклона ножей / Д. И. Фролов, А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, Д. Е. Каширин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2015. - № 4(28). - С. 67-72. - EDN VOIRLD.
- [8] Omarov A.N. Conducting a three-factor experiment on microwave micronization of grain feed / Sobchenko Yu.A., Omarov A.N., Belov A.A. // Electrical technologies and electrical equipment in the agro-industrial complex. 2021. V. 68. No. 3 (44). pp. 116-123.
- [9] Frolov, D. I., Kurochkin, A. A., Shaburova, G. V. Substantiation of the optimal rotational speed of the working body of a haulm-removing machine. Proceedings of the Samara State Agricultural Academy. - 2013. - No. 3. - S. 18-23. -EDN QJCHJV.
- [10] Frolov, D. I., Kurochkin, A. A., Shaburova, G. V. Determination of the optimal parameters of a haulm-removing machine on onion crops // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 1 (29). - S. 120-126. -EDN UCTCXX.
- [11] Frolov D.I., Kurochkin A.A., Shaburova G.V., Kashirin D.E. Analysis of the process of air movement inside the casing of the haulm-removing working body with the rationale for the optimal angle of inclination of the knives // Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University. P.A. Kostychev. - 2015. - No. 4 (28). - S. 67-72. - EDN VOIRLD.

Сведения об авторах

Information about the authors

<p>Омаров Акылбек Нурлыбекович кандидат технических наук ассоциированный профессор кафедры «Техника и технологии» Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет 090000, ЗКО, Казахстан, г. Уральск, ул. Ихсанова 44/1 Тел.: +7(701) 849-27-89 E-mail: akylbek-kaz@mail.ru</p>	<p>Omarov Akylbek Nurlybekovich PhD in Technical Sciences Associate Professor of the Department «Engineering and Technology» West Kazakhstan Innovative and Technological University Phone: +7(701) 849-27-89 E-mail: akylbek-kaz@mail.ru</p>
<p>Махсоткалиева Д.А. магистр «Техника и технологии» Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет 090000, ЗКО, Казахстан, г. Уральск, ул. Ихсанова 44/1</p>	<p>Makhsotkalieva D.A. master «Engineering and Technology» West Kazakhstan Innovative and Technological University</p>