

ЛЕНТОЧНОЕ ВНЕСЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР НА ГРЕБНЯХ

А.В. КЛОЧКОВ, профессор, д.т.н.; О.В. ГОРДЕЕНКО (БГСХА, г.Горки)

Возделывание овощных культур на гребнях обеспечивает возможность значительного снижения пестицидной нагрузки за счет ленточного внесения гербицидов по вершине гребня. При сплошном опрыскивании профилированной поверхности на вершине гребня (в защитной зоне растений) оседает только около 40% рабочего раствора, а на дне борозды и боковых сторонах гребня – 60%. Это приводит к увеличению пестицидной нагрузки и неоправданному расходу дорогостоящих препаратов на обработку междурядий, где сорняки уничтожаются механическим способом.

Ленточное внесение гербицидов

целесообразно совмещать с между-рядными обработками пропашными культиваторами, что приводит к сокращению числа проходов агрегатов по полю. При этом почва в гребне не подвергается разрушающему воздействию колес трактора, производится рыхление почвы в междурядьях с одновременной химической обработкой защитной зоны возделываемых растений, снижаются энергетические и материальные затраты.

Агрегат для осуществления данной технологии объединяет пропашный культиватор и оборудование для ленточного опрыскивания (рис. 1.) и изготавливается НПП “Белама Плюс”.

Агрегат навешивается на колес-

ный трактор 1 с шириной колеи, согласованной с шириной междурядий возделываемых культур. Рабочие секции культиватора расставляются по раме 2 с учетом заданной ширины междурядий “В”. Рабочие секции культиватора включают рыхлительную лапу 9, роторные бороны 10, окучивающие корпуса 11 или другие рабочие органы, в зависимости от вида выполняемой операции и состояния посевов. Положение рабочих органов по глубине обработки регулируется опорными колесами секций культиватора, а также перестановкой стоек в держателях. Рабочая емкость 13 заправляется раствором гербицида. Узел распылителя 12, в зависи-

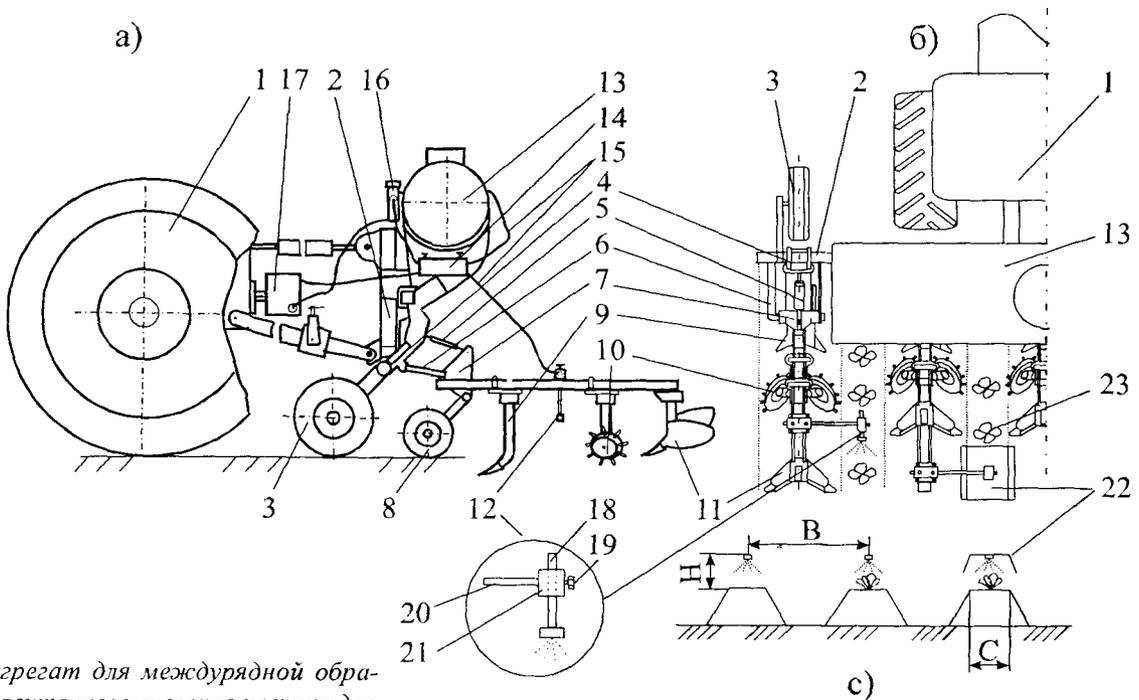


Рис. 1. Агрегат для междурядной обработки и ленточного внесения пестицидов:

а) вид сбоку; б) вид сверху; в) параметры обрабатываемой поверхности; 1-трактор; 2-рама культиватора; 3-колесо ходовое; 4-кронштейн передний; 5-винт регулировочный; 6-тяга; 7-кронштейн задний; 8-колесо опорное; 9-стойка с рыхлительной лапой; 10-борона роторная; 11-корпус окучивающий; 12-распыливающий рабочий орган; 13-емкость для рабочего раствора; 14-регулятор давления; 15-всасывающая и нагнетательная коммуникация; 16-фильтр; 17-насос шестеренный; 18-штанга вертикальная; 19-фиксатор; 20-штанга горизонтальная; 21-штулка направляющая; 22-устройство ветрозащитное; 23-возделываемые растения.

1. Процент и распределение осажденной жидкости на верхней поверхности гребня

Высота установки распылителя, м	Скорость поперечного воздушного потока, м/с	Тип распылителя							
		Вихревой 30НХС3		Щелевой 0.4-F110					
				Расположение факела распыла по отношению к направлению движения					
				90°		60°		30°	
I	II	I	II	I	II	I	II		
0,2	0	93,21	46,8	55,7	20,7	63,4	19,7	72,4	20,1
	2	89,0	48	55,3	22,13	58,3	31,3	70,8	52,7
	7	65,2	49,1	54,6	22,1	54,1	43,3	56,1	77,4
0,4	0	78,2	36,7	42,4	19,9	48,2	19,7	62,9	20,1
	2	69,4	43,5	41,8	24,3	41,3	31,3	47,5	52,7
	7	44,2	55,5	38,6	26,9	35,6	43,3	44,8	74,8

Примечание: I – количество осажденной жидкости на верхней поверхности гребня, %;
II – коэффициент вариации, %.

мости от вида выполняемой работы, устанавливается впереди, сзади или между почвообрабатывающих рабочих органов.

При работе в ветреную погоду или при обильном пылеобразовании предусмотрено использование специального ветрозащитного устройства 22. Корпус распылителя размещается по центру рядка (перемещением горизонтальной штанги 20) после установки рабочих секций на заданную ширину междурядий. Положение распылителей по высоте установки "Н" выбирается в зависимости от высоты растений 23 и требуемой ширины зоны опрыскивания "С". При этом штанга вертикальная 18 при ослабленном фиксаторе 19 перемещается вдоль направляющей втулки 21.

При подготовке агрегата к работе насос 17 присоединяется к ВОМ трактора и фиксируется цепью. Емкость 13 заполняется рабочим раствором. Включается привод ВОМ в режиме 540 мин⁻¹. Регулятором 14 устанавливается ориентировочная величина рабочего давления в пределах 0,2...0,3 МПа. В зависимости от заданной нормы расхода рабочей жидкости Q (л/га), ширины зоны опрыскивания С (м) и скорости движения агрегата V (км/ч), производится расчет минутного расхода жидкости через один распылитель по формуле: $q = Q \cdot C \cdot V / 600$ (л/мин). Регулятором давления 14 устанавливают фактический расход жидкости,

равный расчетному.

В процессе работы поддерживают установленный режим вращения ВОМ и постоянную скорость движения агрегата в загоне, контролируют стабильность рабочего давления по манометру, следят за уровнем рабочей жидкости в баке по мерному устройству. При поворотах агрегата ВОМ отключают, а агрегат поднимают в транспортное положение. По окончании работ из бака и коммуникаций сливают остатки рабочего раствора в специальную тару, в бак заливают 30 – 50 л чистой воды и промывают систему до полного опорожнения резервуара. Периодически (в зависимости от условий заправки) производится очистка фильтров. Очистку нагнетательного фильтра следует проводить ежемесячно.

Главной проблемой при осуществлении данного способа защиты посевов овощных культур является равномерное и пространственно ориентированное внесение гербицидов по вершине гребня. Для этих целей необходимо использовать специальные распылители.

При сравнительной оценке качества работы были проведены испытания вихревого (30НХС3) и щелевого (0.4-F110) распылителей фирмы Lurmark для сплошного опрыскивания, причем факел распыла щелевого распылителя располагали по отношению к направлению движения под углами 90°, 60° и 30°.

В исследованиях определяли распределение и процент осажденной жидкости (табл. 1) на верхней поверхности гребня в зависимости от высоты установки распылителя и скорости поперечного воздушного потока. В качестве критерия оценки распределения жидкости в пределах верхней поверхности гребня принимали коэффициент вариации, определяемый в соответствии с общепринятой методикой. В соответствии с агропотребованиями неравномерность распределения рабочей жидкости в пределах полосы обработки не должна превышать 40%. Получены эпюры распределения жидкости по ширине верхней поверхности гребня (рис. 2.).

Результаты экспериментов показывают, что на равномерность осаждения жидкости существенное влияние оказывает пространственно ориентированная установка распылителя и скорость воздушного потока.

Недостатком вихревого распылителя 30НХС3 является то, что ширину обрабатываемой полосы, а, следовательно, и процент осаждения жидкости в защитной зоне растений можно регулировать только за счет изменения высоты установки распылителя.

Использование щелевых распылителей позволяет регулировать ширину обрабатываемой полосы за счет соответствующего расположения факела распыла по отношению

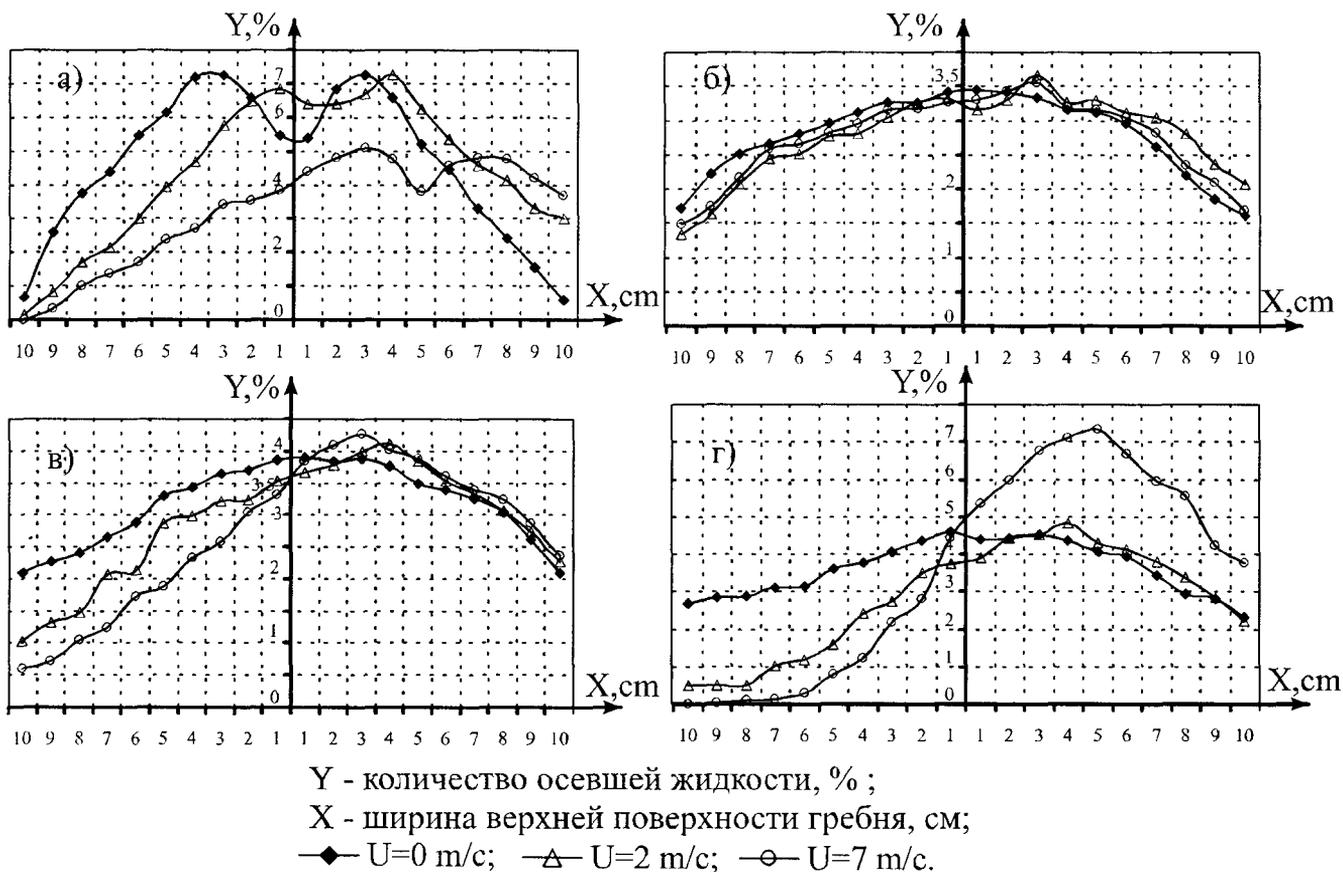


Рис.2. Эпюры распределения жидкости распылителями 30HXC3 (а) и 0,4-F110 с углом установки к направлению движения: 90°(б); 60° (в) и 30° (г) в пределах верхней поверхности гребня при давлении P=0,2 МПа, высоте установки 0,2м и скорости воздушного потока U.

к направлению движения. С уменьшением угла, при отсутствии воздушного поперечного потока увеличивается процент осаждаемой жидкости на верхней поверхности гребня - с 55,7% до 72,4% при установке распылителя на высоте 0,2м и с

42,4% до 62,9% при высоте установки распылителя 0,4м.

При увеличении скорости воздушного потока уменьшается процент и ухудшается качество распределения осаждаемой жидкости на верхней поверхности гребня независи-

мо от типа применяемого распылителя. Наиболее резко изменяется равномерность распределения жидкости у щелевого распылителя с факелом распыла, расположенном под углом 30° по отношению к направлению движения. Коэффициент вариации увеличивается с 20,1% до 77,4%. Это объясняется смещением части факела распыленной жидкости за пределы обрабатываемого объекта.

Анализ полученных данных показывает, что для качественного распределения жидкости по целевому объекту и для уменьшения производительных потерь, особенно в ветреную погоду, целесообразно применение ветрозащитных устройств.

В качестве ветрозащитного устройства предлагается использовать жалюзийную плоскую решетку, представляющую собой систему пластин, конгруэнтно смещенных вдоль прямой M1M2, называемой осью решетки (рис. 3.). Решетка позволяет не только изменить скорость действующего на нее воздушного потока, но и повернуть этот поток на угол β установки пластин к оси решетки (рис.3,а). Характер изменения скорости воздушного потока при обтекании пластин решетки определяется теоремой сложения скоростей:

$$\overline{U}_2 = \overline{U}_1 + \overline{U}_{21}, \quad (1)$$

где \overline{U}_1 и \overline{U}_2 - вектора скоростей линий тока воздушного потока перед

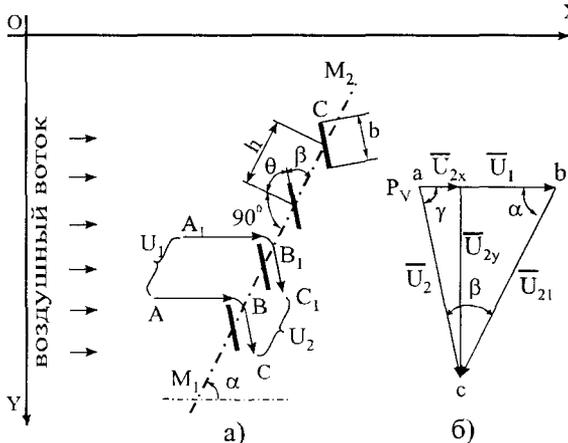


Рис.3. Схема ветрозащитной решетки:
 а) схема установки решетки;
 б) общий вид плана скоростей.

и за решеткой; $\overline{U_{21}}$ - вектор отклонения скоростей линий тока от первоначального направления.

Взаимосвязь между векторами уравнения (1) можно установить по теореме синусов, если его решение представить графически в виде плана скоростей (рис.3,б):

$$U_2 = U_1 \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}, \quad (2)$$

$$U_{21} = U_1 \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \beta}, \quad (3)$$

где α - угол установки оси М1М2 решетки; β - угол поворота пластин относительно оси М1М2.

Для оценки воздействия воздушного потока, сформировавшегося за решеткой, на факел распыленной жидкости разложим вектор скорости $\overline{U_2}$, определяемый уравнением (1), по координатным осям (рис.3,а,б):

$$U_{2X} = U_2 \cos \gamma = U_1 \left[1 - \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \beta} \cos \alpha \right], \quad (4)$$

$$U_{2Y} = U_2 \sin \gamma = U_1 \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \beta} \sin \alpha, \quad (5)$$

где γ - угол между векторами скорости $\overline{U_1}$ и $\overline{U_2}$.

2. Влияние различных приемов ухода за посевами овощных культур на засоренность сорняками и повышение урожайности

Виды обработки	Засоренность сорняками, шт/м ²				Урожайность, ц/га	Доза внесения гербицида, л/га
	до обработки		после обработки			
	на боковой поверхности гребня	на верхней поверхности гребня	на боковой поверхности гребня	на верхней поверхности гребня		
морковь						гезагард-50
1	92	105	22	36	130	3
2	92	105	20	23	150	0,9
брюква						рамрод
1	96	120	32	44	276	8,5
2	96	120	26	31	282	3
капуста						семерон
1	79	84	26	25	146	2
2	80	94	18	22	150	0,7

Примечание: Виды обработки: 1 - три междурядные обработки + сплошное опрыскивание (контроль); 2 - три междурядные обработки + ленточное опрыскивание.

По физической сущности проекция вектора U_{2Y} , определяемая уравнением (5), направлена вдоль оси ОУ и способствует быстрейшему осаждению капель. Снос капель из факела распыла зависит от горизонтальной составляющей скорости U_{2X} , определяемой уравнением (4).

Ветрозащитные показатели решетки определяются не только углами установки α и β , но и плотностью решетки δ :

$$\delta = \frac{b}{h}, \quad (6)$$

где b и h - соответственно ширина пластин и шаг их установки, м.

Расчеты ветрозащитной решетки на ЭВМ, позволили получить рациональные геометрические параметры ($\beta = 90^\circ$; $\alpha = 45^\circ \dots 75^\circ$; $h = 0,037_m$; $b = 0,04_m$), позволяющие создать за ветрозащитной решеткой условия для распыливания жидкости, удовлетворяющие агротехническим требованиям по химической защите растений, даже при скорости ветра перед решеткой, превышающей установленные ограничения, а также защитить факел распыленной жидкости от пыли.

Производственная проверка технологии ленточного внесения гербицидов одновременно с междурядными обработками осуществлена в весенне-летний период 2001г. в совхозе "Оршанский" Оршанс-

кого района Витебской области. Уход за посевами овощных культур, возделываемых на гребнях, включал меры по поддержанию междурядий в чистом и рыхлом состоянии, подкормку и борьбу с сорняками, вредителями и болезнями. В течение периода вегетации проводились три междурядные обработки. Первая обработка проводилась после обозначения рядков посевов. В дальнейшем проводились совмещенные операции: междурядная обработка + подкормка; междурядная обработка + ленточное опрыскивание гербицидом. В качестве контроля принимали три междурядные обработки, сплошное внесение минеральных удобрений с последующим сплошным опрыскиванием. Все обработки проводились в одинаковые сроки на каждой из культур. Культуры возделывались на полях с одинаковым агрофоном.

Влияние различных приемов ухода за посевами овощных культур на результаты осуществления технологии представлено в табл.2.

Проведенные испытания доказали, что при уходе за овощными культурами, возделываемыми на гребнях, важное значение в борьбе с сорняками химическим путем имеют способы внесения пестицидов. Использование агрегата для ленточного внесения пестицидов имеет технологические преимуще-

ства по сравнению со сплошным опрыскиванием. Эффективность достигается за счет совмещения междурядной обработки с ленточным внесением пестицидов, снижения дозы гербицида, надежности выполнения технологического процесса, повышения урожайности. Применение агрегата позволяет снизить засоренность верхней поверхности гребня на 12-36 % при уменьшении расхода гербицидов в 2,8 - 3,3 раза, снизить загрязнение продуктов остатками пестицидов, повысить урожайность на 2-15 %.