

КУЛЬТИВАТОР-ОПРЫСКИВАТЕЛЬ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ

И.С. КРУК, ассистент (БГАТУ)

Имея урожайность картофеля ниже средней по Республике Беларусь и более высокие энергетические затраты и капитальные вложения на его производство в сравнении с западными странами, необходимо искать пути снижения себестоимости и увеличения урожайности продукции.

Борьба с сорной растительностью в технологии ухода - один из решающих факторов достижения высокой урожайности картофеля. Сорняки, как правило, быстро опережают его в развитии, потребляя из почвы необходимые для клубней как в процессе прорастания, так и в процессе формирования нового урожая питательные вещества и влагу, ухудшая аэрацию почвы, затрудняя подвод к клубням кислорода. Порог вредоносности сорняков, при котором происходит достоверное снижение урожая картофеля, 3...15 сорняков/м [4]. Известно, что 100-200 сорняков на 1м выносят из почвы N - 60...140, PO - 20...30, КО - 100...140 кг/га, снижая тем самым урожайность культуры на 10,7 %, в том числе карто-

феля - на 6,5 % [2]. Академик Д.Н.Прянишников писал, что на сильно засоренной почве удобрения не могут оказывать полного действия, а иногда даже дают и отрицательный эффект вследствие подавления культурных растений бурно развивающимися на удобренном поле сорняками [1]. Поэтому необходимо проводить своевременный и качественный уход за посадками картофеля для поддержания почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии, стремясь сократить по возможности количество междурядных обработок, злоупотребление которыми ведет к переуплотнению почвы и неизбежным дополнительным затратам.

Междурядные обработки малоэффективны против сорняков в защитной зоне гребня и ведут к иссушению почвы, уплотнению ее в междурядьях колесами тракторов, вероятности повреждения корневой системы и всходов картофеля. Поэтому рациональная агротехника требует сочетания механических и химических методов борьбы с сорняками.

Значительное место в получе-

нии стабильных высоких урожаев отводится химическому методу борьбы с сорняками. Однако широкое применение гербицидов в сельском хозяйстве, а также высокая их стоимость вызывают необходимость внедрять прогрессивные способы химической защиты, которые позволяют уменьшить расход препаратов, обеспечить безопасность их применения для окружающей среды, сократить число проходов агрегатов по полю, что в совокупности позволит получить стабильные высокие урожаи и снизить себестоимость продукции.

Одним из перспективных направлений в решении этой задачи на полях пропашных культур является ленточный способ внесения гербицидов. Суть его состоит в том, что гербицид вносится не как при самостоятельной операции, а одновременно с междурядными обработками в защитные зоны гребней, не подверженные обработке почвообрабатывающими орудиями. При этом расход препарата снижается в 2...3 раза.

Эффективность борьбы с сорняками в технологии ухода за посад-

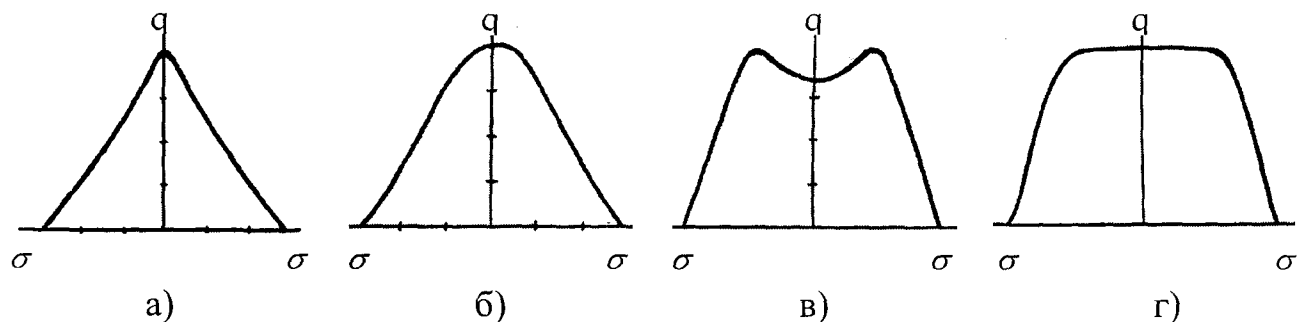


Рис. 1. Эпюры распределения жидкости по ширине факела распыла в зависимости от типа распыливающего рабочего органа [3]: а - дефлекторный; б - щелевой; в - вихревой; г - центрбежный.

ками зависит от применяемого комплекса технологических операций, почвенно-климатических условий и качественности выполнения процесса химической обработки, определяемой средством механизации и работой используемых распылителей. Несмотря на многообразие распылителей (гидравлические, газовые, ротационные, электрические, ультразвуковые, комбинированные) в сельскохозяйственной отрасли нашли широкое применение гидравлические щелевые и дефлекторные распылители. Из приведенных эпюр распределения жидкости по ширине факела распыла гидравлических распылителей (рис. 1) видно, что применение данных типов распылителей при проведении обработок ленточным способом нежелательно из-за возникающей неравномерности распределения препарата по поверхности гребня. С данной точки зрения преимущество имеют центробежные распылители.

Известно, что чем меньше диаметр капель, тем больше их сносится ветром. Чтобы уменьшить потери препарата из-за сноса при опрыскивании в ветреную погоду, необходимо снизить дисперсность распыла. При работе с гидравлическими распылителями, диспергирование жидкости в которых происходит за счет кинетической энергии движущейся жидкости, регулировка диаметра капель в факеле распыла достигается изменением рабочего давления в напорной магистрали либо размера выходного отверстия [3].

Как известно, расход жидкости через распылитель зависит от размеров выходного сопла S , коэффициента расхода m , давления в жидкостной нагнетательной магистрали p и плотности ρ распыливаемой жидкости

$$Q = \mu \cdot S_c \sqrt{\frac{2 \cdot p}{\rho}}$$

Из данной зависимости изменение давления в напорной магистрали пропорционально изменению квадрата расхода рабочего раствора

$$p \sim Q^2.$$

Поэтому, с одной стороны, минимально допустимое значение давления в нагнетательной магистрали должно соответствовать величине, при которой соблюдается агротехнически допустимая норма внесения q пестицида

$$p_{\min} \sim q^2.$$

С другой - величине, обеспечивающей агротехнически допустимую дисперсность распыла d_k и степень покрытия обрабатываемой

поверхности $\frac{n}{S}$

$$\left[d_k, \frac{n}{S} \right] = f(p_{\min}).$$

Поэтому при проведении химических обработок в ветреную погоду, снижение дисперсности распыла путем уменьшения давления в гидравлических распылителях влечет изменение дозы внесения гербицида.

При уменьшении размеров выходного отверстия увеличивается вероятность засорения распылителей, а расход изменяется пропорционально отношению диаметров выходных сопел

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{d_1}{d_2}.$$

Поэтому перспективным направлением является разработка

комбинированных, сочетающих в себе два и более способов диспергирования жидкости, и пневматических распылителей. Пневматические распылители, имея большие проходные сечения выходных отверстий, обеспечивают высокую эксплуатационную надежность и не требуют тщательной очистки рабочей жидкости. В конструкции распылителей данного типа диспергирование происходит за счет кинетической энергии струи сжатого воздуха, поэтому изменением давления в пневматической нагнетательной магистрали осуществляется регулировка дисперсности распыла без существенного изменения расхода препарата.

Многообразие химических обработок, проводимых в сельском хозяйстве, предъявляет требования универсальности к разработке распылителей. При возделывании картофеля химическим методом проводится борьба с сорняками, вредителями и болезнями, поэтому обрабатываемыми объектами являются почва и всходы сорной растительности, а в системе борьбы с вредителями и болезнями основное внимание отводится обработке картофельного куста. Поэтому при разработке распылителей необходимо учитывать не только методы внесения препаратов, но и способы их установки относительно обрабатываемого объекта, которые позволяли бы наиболее эффективно провести обработку с наимень-

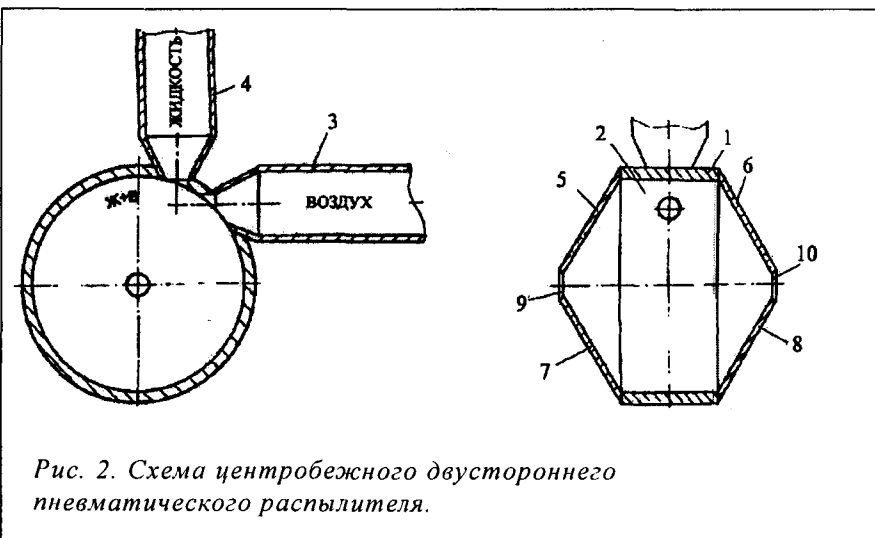


Рис. 2. Схема центробежного двустороннего пневматического распылителя.

шим расходом рабочего раствора.

Учитывая вышесказанное, разработана конструкция центробежного двустороннего пневматического распылителя жидкости, содержащего корпус 1 с цилиндрической камерой закручивания 2 и входными каналами: тангенциальным 3 - для подачи струи сжатого воздуха и радиальным 4 - для подачи жидкости; две конусообразные крышки 5 и 6, в которых выполнены конусные камеры закручивания 7 и 8, заканчивающиеся осевыми распыливающими отверстиями 9 и 10 (рис. 2). Двусторонний распыл позволяет при установке распылителя в центре междурядий проводить объемную обработку картофельного куста, а односторонний - вносить гербициды ленточным способом. Характеристики распыла предложенного распылителя представлены на рис. 3. Различные схемы установки распылителя относительно объекта обработки и регулирование дисперсности распыла уменьшением скорости воздушной струи без существенного изменения расхода позволяют снизить снос препарата при обработках в ветреную погоду в сравнении с гидравлическими распылителями на 11,1...23,4 %.

На основе результатов теорети-

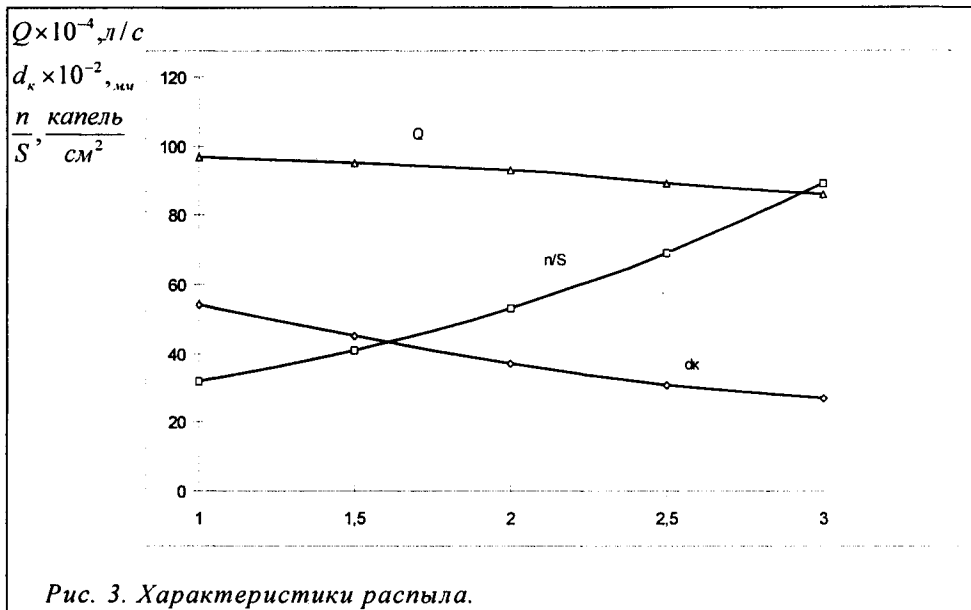


Рис. 3. Характеристики распыла.

ческого анализа и лабораторных исследований был разработан и изготовлен экспериментальный образец комбинированной машины (рис. 4), который состоял из основной - почвообрабатывающей и монтируемой на ней вспомогательной - опрыскивающей. Основными узлами и механизмами машины являются рама 1, сцепка 2, емкость 3, колесо опорное 4, секция 5, окучник 6, гидромотор 7, муфта 8, насос поршневой 9, регулятор-делитель 11, гидро- и пневмораспределительные штанги 11, 12, фильтр 13, гидравлическая штанга с распылителями 14, удлинитель 15, подвеска 16, пневматический распылитель 17, гидро- и

пневмопроводы 18, 19, 20, манометр 21.

В конструкции культиватора-опрыскивателя используется комплект гидравлического оборудования фирмы LURMARK: насос AR100, регулятор-распределитель, фильтры и трубопроводы. Привод насоса осуществляется от гидравлической системы трактора с использованием планетарного гидромотора МГП-100 и цепной муфты.

Полевые исследования комбинированного агрегата были проведены в 2000г. на поле агротехнологического полигона БГАТУ. Были размещены следующие варианты в трехкратной последовательности:

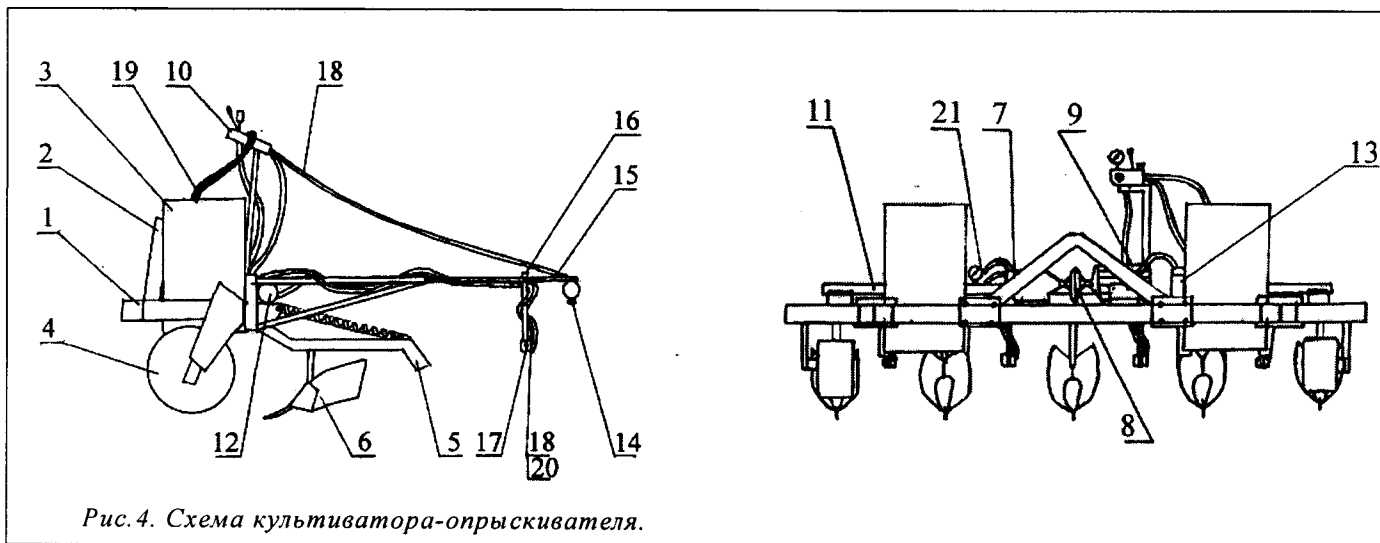
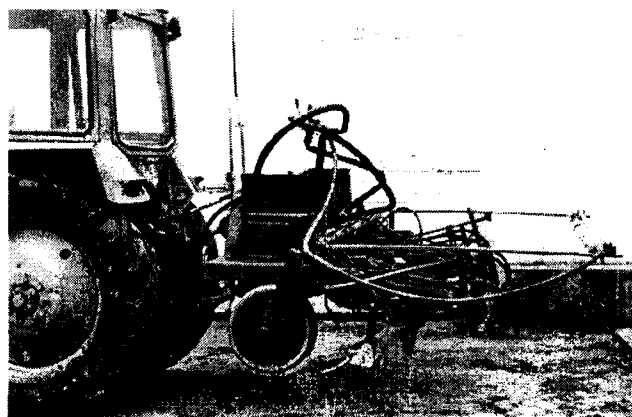


Рис. 4. Схема культиватора-опрыскивателя.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АГРЕГАТА



ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ
Рабочая скорость, км/ч	5...9
Рабочая ширина захвата, м:	
- при ленточном внесении	0,20...0,35
- при объемной обработке посадок	2,8
Тип привода	гидравлический
Характеристики насоса:	
- марка	Lutmark AR100
- макс. рабочее давление, МПа	1,5
- макс. подача, л/мин.	105
Марка гидромотора	МГП 100

1 - контрольный без гербицидный - борьба с сорняками включала только механические обработки; 2 - наряду с механическими обработками применялось однократное внесение почвенного гербицида ленточным способом; 3 - совокупность механических обработок с двукратным ленточным внесением почвенного гербицида; 4 - контрольный вариант распространенной в хозяйствах республики технологии (механические обработки и двукратное сплошное опрыскивание осуществлялись как самостоятельные технологические операции, выполняемые разными агрегатами многократными проходами агрегатов по полю); 5 - наряду с механическими обработками применялось двукратное сплошное опрыскивание почвы гербицидом одновременно с окуливаниями. Полученные результаты представлены в табл. 1.

ны" и повысить урожайность относительно однократного внесения гербицида на 1,22 т/га.

Проведение сплошного опрыскивания в сравнении с ленточным позволило повысить урожайность на 0,11 т/га, а при совмещении операций - 0,18 т/га но при этом расход препарата был в два раза больше. Если учесть стоимость сэкономленного препарата (15,2 у.е./га) и прибыль, полученную от реализации прибавки (5,5 и 9,0 у.е./га), то можно сделать вывод, что применение сплошного опрыскивания в технологии ухода за посадками влечет за собой неоправданный перерасход гербицида, который не окупается полученной прибавкой к урожаю.

Малогабаритные размеры агрегата позволяют проводить обработки на полях небольшой площади с меньшими, в сравнении с прицеп-

гостоящих препаратов (сэкономить 15,2 у.е./га), но и снизить в зависимости от размеров поля металлоемкость до 46,94 %, расход топлива - до 15,65 %, эксплуатационные издержки -- до 28,08 %, увеличить производительность труда - на 26,02 %. Что в совокупности позволит получить годовой доход до 370 у.е. Интегральный эффект составит 4316,7 у.е.

Литература

1. Белашов А.В. Гербициды в интенсивном овощеводстве / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. - М.: Агропромиздат, 1986. - 248 с.
2. Комплексное применение гербицидов и удобрений в интенсивном земледелии. В.Ф.Ладонин, А.М.Алиев. ВАСХНИЛ. - М.: Агропромиздат, 1991. - 271 с.
3. Крук И.С. Распыливающие рабочие органы для внесения гербицидов. //Наука-производству: Материалы третьей межд. научн.-практ. конф., Гродно, июн. 1999г./ Мин. сельск. хоз. и прод. Респ. Беларусь, Гродн. сельск.-хоз. инст. - Гродно, 1999. - С. 181.
4. Обзор распространения вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в 1994 году и прогноз их появления в 1995 году в Республике Беларусь. Под ред. Самерсова В.Ф. - Мн., 1995.

1. Результаты полевых исследований

Показатель	Варианты				
	1	2	3	4	5
Урожайность, т/га	17,47	21,06	22,28	22,39	22,46

Следует отметить, что в сравнении с проведением только механических обработок однократное внесение гербицида ленточным методом позволило получить прибавку к урожаю - 3,59, а двукратное - 4,81 т/га. Проведение дополнительной обработки позволило предотвратить всходы сорняков "второй вол-

ными широкозахватными агрегатами, поворотными полосами. При этом применение культиватора-опрыскивателя в сравнении с совместным использованием серийного широкозахватного опрыскивателя ОТ2-3 и культиватора КОН-2,8 экономически оправдано и позволяет не только уменьшить расход доро-