



2024

Практическое руководство по подбору распылителей

Штанговый опрыскиватель



Качество применения

syngenta®

Техническая поддержка «Сингенты»

Авторы брошюры




Анатолий Мисан
Менеджер по качеству
применения СЗР
anatoly.misan@syngenta.com



Руслан Бахаев
Специалист по качеству
применения СЗР
ruslan.bakhaev@syngenta.com

Содержание

Классификация распылителей	2
Стратегия подбора распылителей для основных полевых культур	10
Рекомендации по подбору распылителей	20
Распылители «Сингенты» — сезон 2024	24
Вспомогательная информация	29



Правильный выбор распылителей является одним из основных факторов для достижения высокой эффективности обработок. «Сингента» постоянно исследует новые технологии применения СЗР, чтобы предоставить наиболее полезные рекомендации для получения максимальной отдачи от препаратов.

Задача этого практического руководства — помочь агрономам, сельскохозяйственным инженерам и операторам полевых опрыскивателей разобраться в огромном многообразии распылителей и сделать оптимальный выбор для конкретной технологии защиты растений.

Классификация распылителей

Выбор распылителей — непростая задача, прежде всего из-за огромного разнообразия моделей на рынке. Чтобы упростить этот выбор для наших читателей, мы постарались структурировать доступный на рынке ассортимент распылителей разных производителей в формате понятной универсальной классификации.

Щелевые распылители

Конструктивно это наиболее простой тип распылителей, имеющий одно выходное отверстие в виде эллипса, которое отвечает за дозировку жидкости и рисунок распыления. Щелевые распылители производят преимущественно мелкие капли, широкое распространение они получили из-за простоты конструкции и доступности.



Щелевой распылитель
«переменного давления» VP

Основной минус распылителей этого типа — сильный снос рабочего раствора. Принято отличать **стандартный щелевой распылитель**, имеющий узкий диапазон давления (2–3 бара), и **щелевой универсальный** или **«распылитель переменного давления»** с более гибкими возможностями изменения рабочего давления (1–3 бара) при сохранении угла распыла.

Распылители щелевого типа имеют очень ограниченные возможности работы при нестандартных погодных условиях и практически не используются на современной высокопроизводительной технике.

Щелевые распылители с предварительным отверстием (противосносовые)

Предварительное отверстие дозирует количество жидкости и создает перепад давления в распылителе, в результате этого на выходное отверстие, формирующее рисунок распыления, поступает сниженное давление. Образуется меньше капель, склонных к сносу и улучшается однородность распыла.



Щелевой распылитель с предварительным отверстием AD

Чаще всего такие распылители предназначены для работы в диапазоне давления от 2 до 4 бар, но обеспечивают значительно меньший снос, чем обычный щелевой распылитель. По противосносным свойствам щелевые распылители с предварительным отверстием занимают промежуточное положение между стандартными щелевыми и инжекторными распылителями.



Воздухововлекающие (инжекторные) распылители

Значительное снижение сноса было достигнуто при появлении распылителей с всасыванием воздуха. Воздухововлекающие распылители имеют предварительное отверстие, дозирующее поток, и выходное отверстие, которое формирует рисунок распыления. Между двумя отверстиями находится инжектор или аспиратор воздуха, работающий по принципу «трубки Вентури». Через



Инжекторный распылитель AIXR
в разобранном состоянии

заборные отверстия воздух поступает в распылитель и смешивается с жидкостью. Производятся крупные, наполненные воздухом капли, которые отлично подходят для уменьшения сноса. Пузырьки воздуха заставляют капли лопаться при ударе о лист, что улучшает плотность покрытия. Кроме того, наполненная воздухом капля имеет тенденцию лучше удерживаться на поверхности листа, чем негазированная капля такого же размера, так как воздух действует, как амортизатор. Технические характеристики разных моделей инжекторных распылителей значительно отличаются, поэтому для удобства их делят на две группы: **длинные (полноформатные)** и **короткие (компактные)**.



Как правило, **инжекторные длинные** модели имеют относительно большой размер корпуса, производят грубый распыл и требуют более высокого рабочего давления, в среднем от 3 до 7 бар. Инжекторные длинные распылители — популярное решение для высокопроизводительных самоходных машин, когда рабочая скорость движения выходит далеко за оптимальные границы.



Сравнение размеров инжекторного короткого (IDK) и инжекторного длинного (ID3) распылителей

Инжекторные короткие модели отличаются более компактным размером, а рабочий диапазон давления находится в интервале от 2 до 5 бар, что хорошо сочетается с производительностью насосов любой опрыскивающей техники. Сейчас модели такого типа чаще всего устанавливаются на прицепные штанговые опрыскиватели из-за универсальности и высоких противососовых качеств.

Двухфакельные и сдвоенные распылители

В отличие от однофакельных распылителей с одним вертикально направленным выходным отверстием и факелом распыла, двухфакельная конструкция позволяет проводить перекрестное распыление. Два направленных под углом потока обрабатывают вертикальные объекты с лицевой и обратной стороны,



Пример сдвоенной насадки: двойной колпачок ADF-cap с двумя распылителями IDK

а также обеспечивают лучшее проникновение в густой полог широколиственных культур.



Инжекторный двухфакельный распылитель IDTA

Двухфакельные модели щелевых или инжекторных распылителей — это два направленных под углом выходных отверстия, а сдвоенные — два однофакельных распылителя с половинной нормой расхода, установленные в специальную двойную байонетную гайку.

Угловые чередующиеся распылители

Этот тип распылителей имеет один факел распыла, направленный под углом к вертикальной плоскости, они устанавливаются на штанге поочередно вперед-назад. Благодаря такой конфигурации целевой объект обрабатывается с разных сторон, улучшается степень его покрытия. Кроме того, выходное отверстие углового распылителя, как правило, имеет больший размер, чем у двухфакельных моделей аналогичной производительности, что снижает риск засорения.



Угловые чередующиеся распылители 3D в работе

Более чем за 15-летнюю историю сотрудничества компаний «Сингента» и «Хайпро» был разработан целый ряд инновационных угловых чередующихся распылителей. Каждая новая модель получала усовершенствованную конструкцию и улучшенные показатели качества нанесения и устойчивости к сносу. Результатом многолетней исследовательской работы являются распылители 3D и 3D90.



Распылитель 3D90 (3DNinety)

3D — универсальный распылитель с эталонным качеством нанесения благодаря углу атаки 38° и однородности капель (вариация менее 5%).

Распылитель **3D90** — новый шаг в 3D-технологии. Оптимизированный угол наклона 55° улучшает покрытие сложных объектов, а снижение сноса на 90 % позволяет расширить окно обработок. Адаптирован для ШИМ (PWM).

Специальные распылители

Полоконусные распылители в первую очередь предназначены для садовых вентиляторных опрыскивателей. Не рекомендуется использовать их на штанговой опрыскивающей технике, так как факелы распыла конусной формы в местах перекрытия образуют зону с более высокой дозировкой, происходит неравномерное распределение жидкости по ширине штанги, а производимый завихренный поток очень мелких капель сильно подвержен сносу и испарению. Могут применяться на штангах с воздушной поддержкой и для ленточного внесения.



Полоконусный распылитель TXA



Дефлекторный распылитель FD

Дефлекторные распылители образуют широкоугольный плоский рисунок распыления. Основное направление использования — крупнокапельное распыление удобрений и гербицидов. Струйные распылители — специальные распылители для внесения жидких удобрений (КАС, ЖКУ).



Сводная таблица распылителей с плоским факелом

Тип распылителя	Производитель							
	Hupro	TeeJet	Lechler	Agrotop	ASJ	ALBUZ	GEoline	
Угловой чередующийся	3D*							
	3D90*							
Длинный инжекторный однофакельный		AIC	ID	TD	SFA	AVI	EZ	
		AIC	ID-C					
		AIC						
		AI						
		ТТJ **						
Длинный инжекторный двухфакельный		ТТJ60**			TFA	AVI-TWIN	AD-IA/D	
Длинный инжекторный двухфакельный ассиметричный		A13070	IDTA	TurboDrop HiSpeed			AS-IA	
Компактный инжекторный однофакельный	GA/ АМИСТАР*	AIXR	IDK	AirMix	CFA	CVI	EZK	
	ULD		IDK-C		AFC			
	GAT/ АМИСТАР Твин*	A1TJ60 **	IDKT		ATP	CVI TWIN	EZK TWIN	
Щелевой с низким сносом	LD	DG	AD		LD	ADI	AD	
		DG	AD-C		LDC		BD	

Тип распылителя	Производитель							
	Hurgo	TeeJet	Lechler	Agrotop	ASJ	ALBUZ	GEOLINE	
Щелевой с низким сносом		TT**						
		TT**						
Щелевой двухфакельный с низким сносом		TTJ60 **					AD/D	
		DGTJ60						
Щелевой универсальный	VP	XR	LU		WR	AXI		
	FC-VP	XR	LU-C		WRC			
		XR						
		XRC						
		XRC						
Щелевой стандартный	FanTip	TP	SC		SF	APE		
			ST		FC			
			ST-C					
Щелевой стандартный двухфакельный		TJ60	DF			TFS		

Не выделенные цветом распылители изготовлены из полимеров

■ керамика

■ нержавеющая сталь

* Эксклюзивные распылители «Сингенты»

** Распылители с технологией Turbo

Стратегия подбора распылителей для основных полевых культур

Зерновые

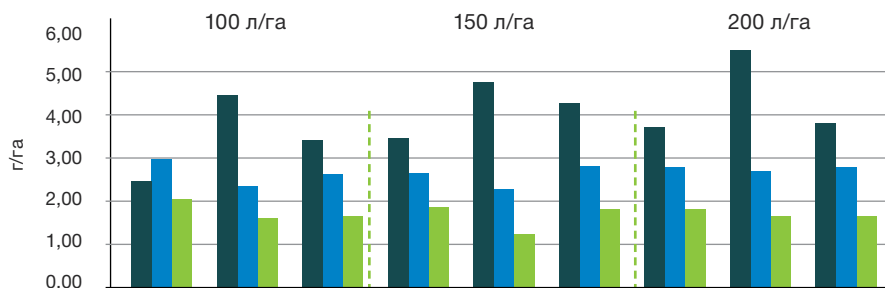
Растения зерновых злаковых культур представляют из себя высокую тонкую мишень с трудносмачиваемой поверхностью. Мы не рекомендуем применять для обработки распылители стандартного щелевого типа, так как их мелкодисперсный распыл либо неравномерно втягивается турбулентностью, либо сносится ветром. Стоит остановить выбор на инжекторных или щелевых противосносовых распылителях — крупные капли лучше проникают в вертикальный густой стеблестой зерновых. Как показали трехлетние испытания фунгицида ЭЛАТУС® Риа в Краснодарском крае и Воронежской области, максимальная эффективность препарата достигается с помощью противосносовых распылителей, производящих капли среднего и крупного размера, и норме расхода жидкости 200 л/га. Использование крупных капель позволяет снизить снос на 75–90 % по сравнению с обработкой стандартными щелевыми распылителями.



Для осенних и ранних весенних обработок в фазу кущения рекомендуется применять распылители с перекрестным распылением. Это улучшит качество обработки злаковых и широколиственных сорняков при внесении гербицидов, а также самой культуры в случае внесения фунгицидов, инсектицидов и регуляторов роста.

В период трубкавания и далее, рационально использовать однофакельные распылители. В случае поздней гербицидной обработки они обеспечат лучшее проникновение к нижнему ярусу, а при внесении листовых фунгицидов более равномерное распределение препарата по всей высоте растения. Для качественной обработки колоса с двух сторон необходимо использовать угловые чередующиеся, двухфакельные или сдвоенные распылители.

Количественное отложение и распределение препарата-индикатора на колосе и листьях озимой пшеницы, Краснодарский край, 2017



	Тип распылителей								
	Щелевой однофакельный XR 025 Мелкие (F)	Угловой чередующийся 3D 035 Средние (M)	Инжекторный двухфакельный IDKT 025 Очень крупные (VC)	Щелевой однофакельный XR 04 Средние (M)	Угловой чередующийся 3D 04 Крупные (C)	Инжекторный двухфакельный IDKT 04 Очень крупные (VC)	Щелевой однофакельный XR 05 Средние (M)	Угловой чередующийся 3D 05 Крупные (C)	Инжекторный двухфакельный IDKT 05 Очень крупные (VC)
■ Колос	2,43	4,4	3,38	3,41	4,69	4,22	3,68	5,43	3,77
■ Флаговый лист	2,95	2,33	2,6	2,63	2,25	2,77	2,75	2,66	2,75
■ 2-й лист	2,03	1,6	1,63	1,84	1,22	1,79	1,79	1,63	1,63

Подсолнечник

Подсолнечник требует внимательного подхода к качеству нанесения, так как по мере прохождения фаз развития значительно увеличивается его вегетативная масса. Широкие густоопушенные листья хорошо удерживают капли, но в то же время сильно экранируют нижние ярусы, осложняя обработку. Для внесения послевсходовых гербицидов, фунгицидов и инсектицидов перекрестное распыление будет давать максимальный результат. Важно подобрать оптимальный объем рабочей жидкости, соответствующий площади поверхности растений и размер капель, позволяющий эффективно противостоять сносу. Десикацию также следует проводить угловыми или двухфакельными распылителями, норма расхода жидкости должна обеспечивать высокую плотность покрытия. К примеру, применение РЕГЛОН® Форте угловыми чередующимися распылителями **3D** позволяет добиться максимально быстрого высушивания растений подсолнечника и достижения уборочной влажности семян, чаще всего в течение 5–7 дней.

Использование щелевых распылителей с мелким размером капель может давать неплохой эффект за счет турбулентных потоков за опрыскивателем, однако нестабильные погодные условия могут привести к низкому качеству нанесения и потерям рабочего раствора.



Кукуруза

На ранних стадиях развития кукурузы, на время которых приходится проведение гербицидной обработки, опрыскивание не представляет особой сложности, так как культура еще не имеет большой вегетативной массы. Гербицидную обработку до шести настоящих листьев культуры лучше всего проводить двухфакельными или угловыми чередующимися распылителями.



Такая обработка позволяет более качественно обработать даже самые мелкие цели, а на злаковых сорняках в фазе 1–2 листа удвоить количество удерживающейся рабочей жидкости. Внесение инсектицидов перед цветением является гораздо более сложной задачей, ведь растения кукурузы к этому моменту могут достигать высоты более 2,5 метров. Результаты испытаний показывают, что использование мелкокапельного распыления даёт преимущество перед крупнокапельным, но только при хорошей погоде.

В нестабильных погодных условиях, характерных для наших широт, рекомендуется использовать средний размер капли и увеличенный объем рабочей жидкости. В наших испытаниях распылитель **ТТ** показал отличный результат при применении инсектицида **АМПЛИГО®** в фазу выметывания против хлопковой совки и кукурузного мотылька. Использование дополнительных систем, таких как воздушная поддержка и аппликаторы-удлинители помогают улучшить донесение препарата к зоне початков.



Распылитель
ТТ 03, 200 л/га
Внесение инсектицида
АМПЛИГО®

Соя

Растения сои имеют сильно опушённые листья, поэтому капли достаточно хорошо удерживаются на их поверхности. Однако мы сталкиваемся с сильным экранированием из-за активного ветвления растений. Общая рекомендация для всех видов обработок, начиная с внесения послевсходовых гербицидов и заканчивая десикацией — использовать двухфакельные или угловые распылители. Перекрестное распыление после появления боковых побегов помогает преодолевать полог листьев не вертикально, а под углом к стеблестоя. Испытания «Сингенты» показали самую высокую эффективность фунгицидной защиты при применении распылителей **3D**. Кроме того, хороший результат возможен при использовании однофакельных инжекторных распылителей, производящих крупные капли, при условии увеличения нормы расхода жидкости. Для десикации лучше всего подходит двухфакельный рисунок распыления, чтобы максимально охватить все зоны растения.



Горох

Сложные парноперистые листья и полегающий стебель создают труднопроходимый экран для внесения препаратов, а слой кутикулы на листьях плохо удерживает крупные капли рабочей жидкости. Наша рекомендация — проводить все обработки угловыми или двухфакельными распылителями. При внесении фунгицидов и инсектицидов следует использовать капли среднего размера для лучшего удержания на листьях.

Рапс

Морфологические особенности растений рапса делают эту культуру сложной для обработки. Листья покрыты восковой кутикулой, а значит задача закрепить капли на растении становится одной из самых важных. К примеру, очень крупные капли будут отскакивать или стекать с поверхности листа. Кроме того, на более поздних фазах развития, при нарастании вегетативной массы усложняется проникновение капель в стеблестой. До появления первичного цветоноса рекомендуется применять двухфакельные распылители для всех групп препаратов.

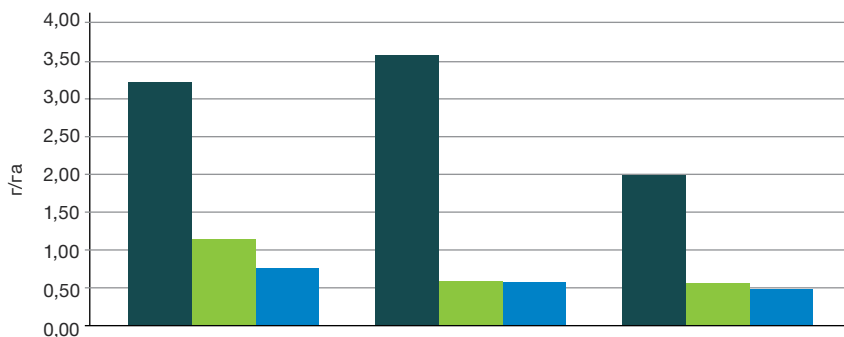
При внесении фунгицидов и инсектицидов на более поздних стадиях развития важно добиться лучшего проникновения с помощью однофакельных инжекторных распылителей. Снижение скорости движения опрыскивателя также помогает каплям опускаться ниже вглубь полога. Однако, если основной целью обработки является рапсовый цветоед, питающийся бутонами цветков культуры, то лучшую эффективность даст обработка распылителями **3D**. Для десикации рекомендуется использовать угловые или двухфакельные распылители.



Свёкла

Хотя широкие горизонтальные листья свёклы без труда улавливают капли, мы сталкиваемся с проблемой их слабого удерживания. Из-за воскового слоя на поверхности листьев слишком крупные капли будут отскакивать, как мячики, и скатываться вниз. Средний размер капли (М, С) будет оптимальным для всех обработок в системе защиты свёклы. Для внесения гербицидов, фунгицидов и инсектицидов на ранних стадиях рекомендуется использовать двухфакельные или угловые распылители. При борьбе с сорняками два факела позволяют лучше контролировать мелкие всходы сорняков и помогают доставлять препарат в теневые зоны под листьями свёклы. После образования розетки и начала смыкания листьев однофакельные распылители обеспечивают лучшее отложение препарата на молодом приросте в центральной части растений.

**Количественное отложение и распределение
препарата-индикатора на листьях сахарной свёклы,
Краснодарский край, 2014**



	Тип распылителей		
	Инжекторный однофакельный CFA 03 180 л/га Очень крупные (VC)	Угловой чередующийся Боксер 04 180 л/га Средние (М)	Авиационная обработка Ан-2 100 л/га
■ Большие листья	3,214	3,563	1,993
■ Молодой прирост	1,147	0,597	0,570
■ Черешки	0,786	0,585	0,494

Картофель

Картофель, как и другие широколиственные культуры, представляет сложный объект для обработки. Плотный горизонтальный полог листьев создает непроходимый экран: часто только 10–15 % капель проникает в нижний ярус. Крупные капли, падающие вертикально, почти не проникают через верхний полог, а мелкие могут проникать только под действием турбулентности. Поэтому при выборе распылителей для обработки картофеля стоит отдать предпочтение угловым чередующимся, двухфакельным или сдвоенным распылителям, которые способны лучше доносить препарат вглубь, под углом к ветvistому куполу. Применение однофакельных распылителей не так эффективно из-за эффекта «зонтика».

Опрыскивание с системой воздушной поддержки — один из способов улучшить проникновение рабочего раствора при опрыскивании картофеля, однако в условиях низкой влажности воздуха и иссушенного верхнего слоя почвы, воздушный поток может сработать отрицательно и привести к снижению эффективности.



Довсходовая обработка

Основная задача при довсходовой обработке — внесение заданного количества препарата с равномерным покрытием поверхности почвы. Основными препятствиями для достижения хорошего результата являются грубая комковатая структура верхнего слоя почвы и растительные остатки. При использовании стандартных однофакельных распылителей, капли будут попадать преимущественно на верхнюю и фронтальную часть комков. Это позволит сорнякам беспрепятственно прорасти в теневых зонах, на которые не попал препарат. Угловые чередующиеся или двухфакельные распылители обеспечивают хороший охват, включая обратную часть комьев.

Новые испытания «Сингенты» показали важность минимизации сноса для достижения высокой эффективности.



В условиях, далеких от идеальных, распылители, производящие крупные капли и уменьшающие снос на 90 %, позволяют получить равномерное внесение препарата.

На основании испытаний последних лет мы также можем сделать вывод, что внесение почвенных гербицидов с нормой 200–300 л/га — это наилучшее сочетание эффективности и производительности. Существует мнение, что значительное увеличение расхода жидкости способно улучшить обработку за счет смачивания поверхности почвы, но на самом деле даже объем 500 л/га равен лишь 0,05 мм осадков, поэтому нет практического смысла использовать сверхвысокие объемы жидкости. Первоочередными факторами эффективной дождевой обработки во всех случаях являются сниженные потери препарата от сноса, равномерность и качество покрытия.



Культура	Время применения	Объем жидкости, л/га*	Скорость движения, км/ч	Рекомендуемый распылитель	Распылитель для снижения сноса**
Зерновые колосовые	Довсходовые гербициды	200	12–16	3D, ТТJ60, Амистар Твин	АИТТJ60, IDKT, IDTA
	Послевсходовые гербициды (раннее применение)	100 и выше	12–16	3D, ТТJ60, Амистар Твин	АИТТJ60, IDKT, IDTA
	Послевсходовые гербициды (позднее применение)	100 и выше	12–16	Амистар, ТТ	IDK, AIXR, ID3
	Фунгициды (листовые болезни), инсектициды	150 и выше	12–16	Амистар, ТТ	IDK, AIXR, ID3
	Фунгициды (болезни колоса), инсектициды	150 и выше	12–16	3D, ТТJ60	AI3070, IDTA
Подсол- нечник	Довсходовые гербициды	200	12–16	3D, ТТJ60, Амистар Твин	АИТТJ60, IDKT, IDTA
	Послевсходовые гербициды	100 и выше	12–16	3D, ТТJ60, Амистар Твин	АИТТJ60, IDKT, IDTA
	Фунгициды, инсектициды	150 и выше	12–14	3D, ТТJ60, Амистар, ТТ	АИТТJ60, IDKT, IDTA
	Десикация	150 и выше	12–14	3D, ТТJ60	АИТТJ60, IDKT, IDTA

Культура	Время применения	Объем жидкости, л/га*	Скорость движения, км/ч	Рекомендуемый распылитель	Распылитель для снижения сноса**
Кукуруза	Довсходовые гербициды	200	12–16	3D, ТТJ60, Амистар Твин	АИТJ60, IDKT, IDTA
	Послевсходовые гербициды	100 и выше	12–16	3D, ТТJ60, Амистар Твин	АИТJ60, IDKT, IDTA
	Инсектициды, фунгициды	150 и выше	12–14	3D, ТТJ60, ТТ, Амистар	АИТJ60, IDKT, IDTA, IDK, ID3
Соя	Довсходовые гербициды	200	12–16	3D, ТТJ60, Амистар Твин	АИТJ60, IDKT, IDTA
	Послевсходовые гербициды	100 и выше	12–16	3D, ТТJ60, Амистар Твин	АИТJ60, IDKT, IDTA
	Инсектициды	100 и выше	12–14	3D, ТТJ60, Амистар	АИТJ60, IDKT, IDTA, IDK, ID3
	Фунгициды	150 и выше	12–14	3D, ТТJ60, Амистар	АИТJ60, IDKT, IDTA, IDK, ID3
	Десикация	150 и выше	12–14	3D, ТТJ60	АИТJ60, IDKT, IDTA

Культура	Время применения	Объем жидкости, л/га*	Скорость движения, км/ч	Рекомендуемый распылитель	Распылитель для снижения сноса**
Горох	Довсходовые гербициды	200	12–16	3D, ТТJ60, Амистар Твин	АИТТJ60, IDKT, IDTA
	Послеvsходовые гербициды	100 и выше	12–16	3D, ТТJ60, Амистар Твин	АИТТJ60, IDKT, IDTA
	Инсектициды Фунгициды Десикация	200	12–14	3D, ТТJ60, Амистар Твин	АИТТJ60, IDKT, IDTA
	Довсходовые гербициды	200	12–16	3D, ТТJ60, Амистар Твин	АИТТJ60, IDKT, IDTA
Рапс	Послеvsходовые гербициды	100 и выше	12–16	3D, ТТJ60, Амистар Твин	АИТТJ60, IDKT, IDTA
	Инсектициды, фунгициды (до удлинения стебля)	100 и выше	12–14	3D, ТТJ60, Амистар Твин	АИТТJ60, IDKT, IDTA
	Инсектициды, фунгициды (после удлинения стебля)	150 и выше	12–14	Амистар, ТТ, 3D	IDTA, IDK, AIXR, ID3
	Инсектициды (рапсовый цветоед, семенной скрытнохоботник)	150 и выше	12–14	3D, ТТJ60	АИТТJ60, IDKT, IDTA
	Десикация	150 и выше	12–14	3D, ТТJ60	АИТТJ60, IDKT, IDTA

Культура	Время применения	Объем жидкости (л/га) *	Скорость движения, км/ч	Рекомендуемый распылитель	Распылитель для снижения сноса**
Свёкла	Довсходовые гербициды	200	12–16	3D, ТТJ60, Амистар Твин	АИТJ60, IDKT, IDTA
	Послевсходовые гербициды Инсектициды	100 и выше	12–14	3D, ТТJ60, Амистар Твин	АИТJ60, IDKT, IDTA
	Фунгициды Инсектициды (до образования розетки)	100 и выше	12–14	3D, ТТJ60, Амистар твин	АИТJ60, IDKT, IDTA
	Фунгициды Инсектициды (после образования розетки)	150 и выше	12–14	3D, ТТJ60, Амистар твин, Амистар, ТТ	АИТJ60, IDKT, IDTA, IDK, AIXR, ID3
Картофель	Довсходовые гербициды	200–300	12–14	3D, ТТJ60	АИТJ60, IDKT, IDTA
	Все обработки до смыкания рядов	100–200	12–14	3D, ТТJ60	АИТJ60, IDKT, IDTA
	Все обработки после смыкания рядов	200–400	8–10	3D, ТТJ60	АИТJ60, IDKT, IDTA
	Десикация созревающей культуры или трудновысушиваемой ботвы	200 200–400	8–10 8–10	3D, ТТJ60 3D, ТТJ60	АИТJ60, IDKT, IDTA АИТJ60, IDKT, IDTA

* Указанные объемы жидкости являются ориентировочными; приближенными к производственной практике.

Уточняйте регламент применения на этикетке конкретного препарата.

** Рекомендуется увеличивать объем рабочей жидкости при использовании распылителей, производящих крупный спектр капель.



Распылители «Сингенты» — сезон 2024

Распылители **TeeJet** серии **Turbo** показали стабильно высокую эффективность в двухлетних испытаниях «Сингенты» по применению гербицидов и фунгицидов в условиях Южного и Центрального регионов России. Благодаря конструкции с вихревой камерой, распылители обеспечивают улучшенное покрытие и сниженный снос при сохранении высокой производительности. Распылители изготавливаются из литого высокоустойчивого к химическому воздействию и износу полимера. Получить распылители можно при покупке препаратов «Сингенты», став участником программы «Агробонус».











Подробнее
о программе
«Агробонус»






Распылитель	Доступные спецификации	Рисунок распыления	Преимущества
<p>Turbo TeeJet</p> 	<p>TT110 03 VP TT110 04 VP TT110 05 VP TT110 06 VP</p>	<p>Один факел с углом наклона 15° (110° угол распыла)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • «TURBO»-капля обеспечивает отличное покрытие и устойчивость к сносу • 15°-й наклон факела улучшает проникновение в вертикальный стеблестой • Большой круглый внутренний канал значительно снижает вероятность засорения • Снижение сноса до 50 % • Совместим со стандартной байонетной гайкой
<p>Turbo TwinJet</p> 	<p>TTJ60-110 04 VP TTJ60-110 05 VP TTJ60-110 06 VP</p>	<p>Два факела с углом наклона 30° (110° угол распыла)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Однородный размер дисперсии и перекрёстное нанесение • Стабильный размер капель при широком диапазоне давления • Снижение сноса до 50 % • Совместим со стандартной байонетной гайкой
<p>AI Turbo TwinJet</p> 	<p>AITTJ60-110 03 VP AITTJ60-110 04 VP AITTJ60-110 05 VP AITTJ60-110 06 VP</p>	<p>Два факела с углом наклона 30° (110° угол распыла)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Более тяжелые и быстрые капли отлично противостоят сносу • Два факела распыляют рабочий раствор под углом, улучшая проникновение в полог широколиственных культур • Снижение сноса до 75 % • Поставляется в комплекте со специальными байонетными гайками

Технические характеристики распылителей

Характеристики		Турбо TeeJet									
Давление, бар	Размер капли	Расход, л/мин	6 км/ч	8 км/ч	10 км/ч	12 км/ч	14 км/ч	16 км/ч	18 км/ч	20 км/ч	
TT110.03 VP синий 	VC	0,83	166	125	99,6	83,0	71,1	62,3	55,3	49,8	
	C	0,96	192	144	115	96,0	82,3	72,0	64,0	57,6	
	C	1,18	236	177	142	118	101	88,5	78,7	70,8	
	M	1,36	272	204	163	136	117	102	90,7	81,6	
	M	1,52	304	228	182	152	130	114	101	91,2	
	F	1,67	334	251	200	167	143	125	111	100	
TT110.04 VP красный 	VC	1,12	1,12	168	134	112	96	84	74,7	67,2	
	C	1,29	1,29	194	155	129	111	96,8	86	77,4	
	M	1,58	1,58	237	190	158	135	119	105	94,8	
	M	1,82	1,82	273	218	182	156	137	121	109	
	M	2,04	2,04	306	245	204	175	153	136	122	
	F	2,23	2,23	335	268	223	191	167	149	134	
TT110.05 VP коричневый 	VC	1,39	278	209	167	139	119	104	92,4	83,4	
	C	1,61	322	242	193	161	138	121	107	96,6	
	M	1,97	394	296	236	197	169	148	131	118	
	M	2,27	454	341	272	227	195	170	151	136	
	M	2,54	508	381	305	254	218	191	169	152	
	F	2,79	558	419	335	279	239	209	186	167	
TT110.06 VP серый 	VC	1,68	336	252	202	168	144	126	112	101	
	C	1,94	388	291	233	194	166	146	129	116	
	M	2,37	474	356	284	237	203	178	158	142	
	M	2,74	548	411	329	274	235	206	183	164	
	M	3,06	612	459	367	306	262	230	204	184	
	F	3,35	670	503	402	335	287	251	223	201	

Характеристики		Норма расхода, л/га (между распылителями 50 см)									
Давление, бар	Размер капли	Расход, л/мин	6 км/ч	8 км/ч	10 км/ч	12 км/ч	14 км/ч	16 км/ч	18 км/ч	20 км/ч	20 км/ч
Turbo TwinJet											
TTJ60-110.04 VP красный 	VC	1,12	224	168	134	112	96	84	74,7	67,2	
	C	1,29	258	194	155	129	111	96,8	86	77,4	
	C	1,58	316	237	190	158	135	119	105	94,8	
	M	1,82	364	273	218	182	156	137	121	109	
	M	2,04	408	306	245	204	175	153	136	122	
	M	2,23	446	335	268	223	191	167	149	134	
TTJ60-110.05 VP коричневый 	VC	1,39	278	209	167	139	119	104	92,4	83,4	
	C	1,61	322	242	193	161	138	121	107	96,6	
	C	1,97	394	296	236	197	169	148	131	118	
	M	2,27	454	341	272	227	195	170	151	136	
	M	2,54	508	381	305	254	218	191	169	152	
	M	2,79	558	419	335	279	239	209	186	167	
TTJ60-110.06 VP серый 	VC	1,68	336	252	202	168	144	126	112	101	
	VC	1,94	388	291	233	194	166	146	129	116	
	C	2,37	474	356	284	237	203	178	158	142	
	C	2,74	548	411	329	274	235	206	183	164	
	M	3,06	612	459	367	306	262	230	204	184	
	M	3,35	670	503	402	335	287	251	223	201	
AI Turbo TwinJet											
AITTJ60-110.03 VP синий 	XC	0,83	166	125	99,6	83,0	71,1	62,3	55,3	49,8	
	XC	0,96	192	144	115	96,0	82,3	72,0	64,0	57,6	
	VC	1,18	236	177	142	118	101	88,5	78,7	70,8	
	C	1,36	272	204	163	136	117	102	90,7	81,6	
	C	1,52	304	228	182	152	130	114	101	91,2	
	C	1,67	334	251	200	167	143	125	111	100	

Характеристики			АИТТ									
Давление, бар	Размер капли	Расход, л/мин	6 км/ч	8 км/ч	10 км/ч	12 км/ч	14 км/ч	16 км/ч	18 км/ч	20 км/ч	Норма расхода, л/га (между распылителями 50 см)	
АИТТ60-110 04 VP красный 	XC	1,12	1,12	168	134	112	96	84	74,7	67,2		
	XC	1,29	1,29	194	155	129	111	96,8	86	77,4		
	VC	1,58	1,58	237	190	158	135	119	105	94,8		
	C	1,82	1,82	273	218	182	156	137	121	109		
	C	2,04	2,04	306	245	204	175	153	136	122		
	C	2,23	2,23	335	268	223	191	167	149	134		
АИТТ60-110 05 VP коричневый 	XC	1,39	1,39	209	167	139	119	104	92,4	83,4		
	XC	1,61	1,61	242	193	161	138	121	107	96,6		
	VC	1,97	1,97	296	236	197	169	148	131	118		
	VC	2,27	2,27	341	272	227	195	170	151	136		
	C	2,54	2,54	381	305	254	218	191	169	152		
	C	2,79	2,79	419	335	279	239	209	186	167		
АИТТ60-110 06 VP серый 	XC	1,68	1,68	252	202	168	144	126	112	101		
	XC	1,94	1,94	291	233	194	166	146	129	116		
	VC	2,37	2,37	356	284	237	203	178	158	142		
	VC	2,74	2,74	411	329	274	235	206	183	164		
	C	3,06	3,06	459	367	306	262	230	204	184		
	C	3,35	3,35	503	402	335	287	251	223	201		

VF F M C VC XC UC

Очень
мелкие

Мелкие

Средние

Крупные

Очень
крупныеЭкстремально
крупныеКрайне
крупные

Вспомогательная информация

Маркировка распылителей

По маркировке на корпусе распылителя можно определить его тип и основные характеристики: угол факела распыла, размер или производительность, материал изготовления.

Номер (размер) распылителя

Номер распылителя соответствует его производительности или пропускной способности. Это количество жидкости в галлонах, которое проходит через распылитель за одну минуту при стандартном давлении 40 PSI. Например, распылитель с размером 03 (синий) за одну минуту пропускает через себя 0,3 галлона (1,14 л) воды при давлении 40 PSI (2,81 бар). В соответствии со стандартом ISO каждому номеру присвоен свой цвет, это помогает быстро определить размер распылителя на штанге.

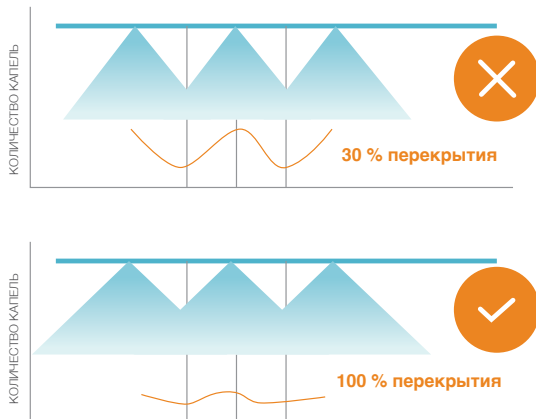
Если цвет и маркировка распылителя вызывают сомнения, следует сверить его с таблицей производителя (не все производители используют стандарт ISO).

Цветокодировка размеров распылителей по стандарту ISO 10625

Номер распылителя	Цвет
01	Оранжевый
015	Зеленый
02	Желтый
025	Лиловый
03	Синий
04	Красный
05	Коричневый
06	Серый
08	Белый
10	Голубой
15	Салатовый
20	Черный

Высота штанги и угол факела распыла

Мы рекомендуем использовать 100%-ное перекрытие для распылителей с низким сносом. Это означает, что ширина рисунка распыления на целевом объекте будет в два раза больше расстояния между распылителями на штанге и вся площадь под штангой будет получать капли из двух соседних распылителей. Основная рекомендация — удерживать штангу на высоте 50 см от целевого объекта.



Кабельная стяжка — индикатор высоты штанги

Даже с учетом небольших вертикальных колебаний штанги, данная высота позволяет выдерживать необходимое перекрытие во время движения опрыскивателя. Но это правило справедливо в случае использования стандартного оборудования: распылителей с углом распыла 110° и расстоянием 50 см между ними на штанге. В других случаях оптимальная высота может отличаться, поэтому при использовании распылителей с более узким факелом (60° , 80° или 90°) необходимо убедиться, что перекрытие факелов при выбранной высоте штанги является достаточным.

Чрезмерное занижение высоты штанги уменьшает перекрытие факелов, что приводит к неравномерному распределению рабочего раствора. Завышение опасно в первую очередь из-за сноса: при увеличении высоты в два раза — с 0,5 м до 1 м, снос может увеличиваться до 10 раз. Для удобного контроля высоты штанги мы рекомендуем использовать кабельные стяжки, устанавливаемые на края штанги и выполняющие роль индикатора высоты.

Настройка высоты штанги

Угол раскрытого факела	Угол наклона факела	Расстояние между распылителями, см	Высота штанги, см		
			0% перекрытие	50% перекрытие	100% перекрытие
80°	0°	50	30	46	61
110°	0°	50	17	28	36
80°	30°	50	25	38	53
110°	30°	50	15	23	30
80°	45°	50	20	33	43
110°	45°	50	13	18	25

Материалы изготовления

Материал изготовления в первую очередь определяет срок службы распылителя. Самыми распространенными сейчас являются распылители из пластика (полимера), они имеют хорошее соотношение цены и износостойкости. Керамические распылители наиболее дорогие в изготовлении, однако их ресурс в несколько раз выше, чем у полимерных аналогов. Распылители из нержавеющей стали в нашей стране не так популярны, их износостойкость на уровне пластиковых моделей. Латунь — наименее устойчивый материал, и в современном производстве распылителей используется в очень редких случаях. Стоит напомнить, что ресурс любого распылителя ограничен, и своевременная замена необходима для сохранения высокого качества обработок. Периодическая калибровка позволяет выявить текущий износ и необходимость произвести замену.

Рабочее давление распылителей

Разные типы распылителей рассчитаны на работу в оптимальном для себя диапазоне давления. Если на агрегате установлены инжекторные полноразмерные распылители, а насос не способен создавать необходимое высокое давление, то качество обработки будет не самым лучшим. Также не стоит возлагать надежды на щелевой распылитель, если обработка будет проходить на высоком давлении и с высокой скоростью.

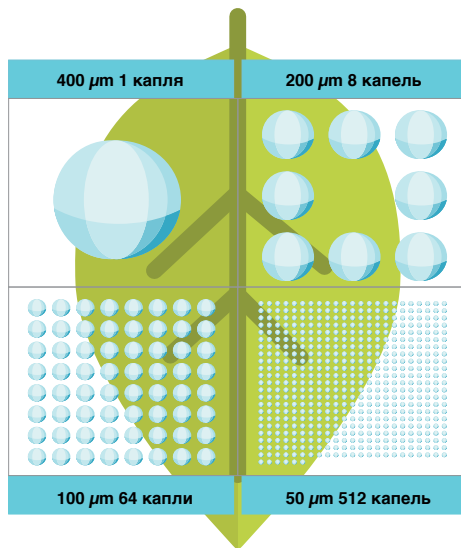
Важно правильно подобрать размер распылителя в зависимости от параметров так, чтобы рабочее давление находилось в оптимальном диапазоне, а точнее в середине оптимального значения или немного выше, что позволит поддерживать допустимое давление при снижении скорости во время проезда неровностей, прохождении препятствий и контуров полей.

Усредненные параметры оптимального давления для различных типов распылителей (на основе проведенных тестов)

Тип распылителя		Оптимальный диапазон рабочего давления, бар	
		03, 04, 05	06, 08
Распылители без воздуховлечения	3D, TT, TTJ60	1,5–3,5	2–4
Инжекторный короткий	Амистар, Амистар Твин, IDK, IDKT, AIXR, AITTJ60	2–4	3–5
Инжекторный длинный	ID, IDTA, AIC, AI3070	3–6	4–7

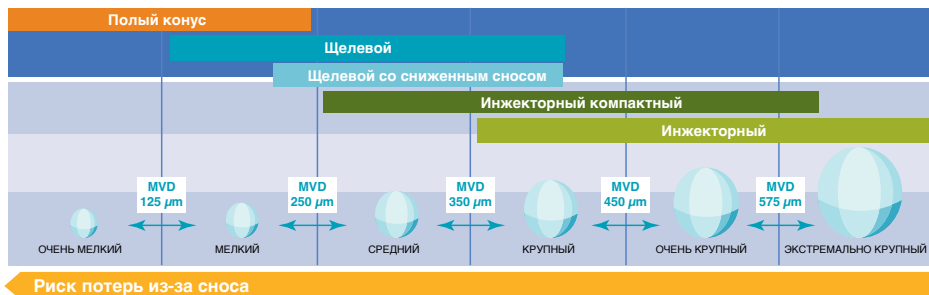
Размер капель

Размер капель определяет потенциал покрытия и зависит от типа распылителя, давления и свойств рабочей жидкости. Покрытие имеет решающее значение для эффективности большинства препаратов. Важно подбирать размер капель, исходя из особенностей обрабатываемых объектов, применяемых продуктов и погодных условий. Мелкие капли теоретически могут создавать лучшее покрытие в идеальных погодных условиях, но в реальной ситуации погодные условия нестабильны, а значит, использование мелких капель ведет к большим потерям от сноса и испарения.



Чем крупнее размер капли, тем выше ее способность противостоять сносу, но при этом снижается плотность покрытия и эффективность препаратов. Поэтому для применения средств защиты растений на полевых культурах мы рекомендуем избегать слишком мелких (Very fine, Fine) и за редким исключением чрезмерно крупных (Ultra course) капель.

Размеры капель, производимые разными распылителями



Для оценки параметров распыла распылителя применяется такой показатель, как медианно-массовый диаметр (ММД). Это размер капли, делящий всю совокупность капель на две равные по массе части, то есть половина распыленной жидкости находится в каплях меньшего, чем ММД, диаметра, а вторая половина — в каплях большего диаметра. Диаметр капли измеряется в микронах (μm), также называемых микрометрами (мкм). Микрон равен 0,001 мм.

Существует ряд классификаций размеров капель, наиболее актуальным является стандарт ISO 25358 от 2018 года. Как правило, производители распылителей используют этот стандарт в своих технических каталогах.

Цветокодировка размеров капель по стандарту ISO 25358

Символ	Категория	Цветовое обозначение
XF	Экстремально мелкие	Лиловый
VF	Очень мелкие	Красный
F	Мелкие	Оранжевый
M	Средние	Желтый
C	Крупные	Зеленый
VC	Очень крупные	Синий
XC	Экстремально крупные	Белый
UC	Крайне крупные	Черный

Рейтинги снижения сноса

Одна из важнейших характеристик распылителя — способность противостоять сносу. Снижение сноса — это не только ответственное отношение к окружающей среде, но и ключевой фактор для повышения качества обработок, так как из-за сноса препарат попадает на целевой объект не в полном объёме. Специальные рейтинги позволяют понять, какими противосносными качествами обладает та или иная модель.

В нашей стране использование распылителей со сниженным сносом имеет рекомендательный характер. Наиболее известные рейтинги — это системы оценки контроля сноса Германии (JKI) и Великобритании (LERAP). Все системы контроля сноса имеют общий аспект — процент снижения сноса определяется относительно сноса стандартного распылителя при давлении 3 бара и высоте распыления 50 см.

JKI	50% снижения сноса	75% снижения сноса	90% снижения сноса	95% снижения сноса
LERAP	* – 25 % снижения сноса	** – 50 % снижения сноса	*** – 75% снижения сноса	**** – 90% снижения сноса

Индивидуальные фильтры

После подбора распылителей и рабочих параметров к ним, следует уделить внимание индивидуальным фильтрам, которые защитят распылители от засорения и закупорки во время работы. Размер фильтра определяется количеством отверстий на один линейный дюйм (mesh). Таблица ниже даёт возможность подобрать индивидуальный фильтр в соответствии с размером распылителя и расходом рабочей жидкости.

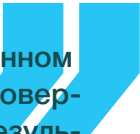
Таблица подбора индивидуальных фильтров

Размер распылителей	Норма расхода рабочей жидкости (л/га)	Расход одного распылителя (л/мин)	Размер ячеек индивидуального фильтра (MESH)
01–03	<150	<1,5	100
04–08	150–300	1,5–3	50
>10	>300	>3	30

Чаще всего цветокодировка фильтров соответствует стандарту ISO 19732. Но нужно учитывать, что этот стандарт не распространяется на все существующие фильтры и не принят всеми компаниями производителями. Также данная цветовая кодировка не имеет никакого отношения к кодировке распылителей по производительности.

Цветокодировка фильтров по стандарту ISO 19732

ЦВЕТ	MESH
Бордовый	16
Красный	32
Синий	50
Желтый	80
Зеленый	100
Серый	120
Оранжевый	150
Розовый	200



Сфера сельского хозяйства находится в постоянном развитии. Оборудование, методы, технологии совершенствуются для более точного, безопасного и результативного применения препаратов.

Надеемся, что это руководство поможет вам оптимизировать процессы обработки посевов и повысить эффективность использования СЗР. Мы ставили себе задачу отразить всю основную информацию о типах, характеристиках распылителей, алгоритме их подбора, чтобы вместе с вами сделать еще один шаг на пути к улучшению качества применения средств защиты растений.



Необходимо соблюдение правил по безопасному применению, транспортировке и хранению препарата, отраженных на тарной этикетке, размещенной на упаковке. Товар сертифицирован. Наименования продуктов и брендов, отмеченные знаками ® и ™, рамка «Альянс» и символ «Росток» — зарегистрированные торговые марки Группы компаний «Сингента». Настоящий материал содержит сведения общего характера. Копирование и воспроизведение материала (полностью или частично) без разрешения правообладателя запрещено. Все права защищены.