

МАШИНЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ от вредителей и болезней



Вредители и болезни растений



Сорняки и культурные растения



Вред, наносимый сорными растениями

При количестве сорняков 100-200 штук на 1 квадратном метре поля с 1 га этого поля в год теряется 100...140 кг калия. На образование 1 кг сухого вещества сорняков расходуется от 250 до 1000 л ВОДЫ.

Значительная часть питательных веществ почвы, минеральных удобрений и влаги теряются из-за сорняков.

1. Методы защиты растений - мероприятия, направленные на предупреждение потерь урожая от вредителей, болезней и сорняков.

Агротехнический

- научно-обоснованные севообороты, системы обработки почвы, внесения удобрений, подготовки посевного материала, выбор устойчивых к болезням и вредителям сортов растений,

Химический

- применение химических веществ – *пестицидов* против вредителей и болезней

Биологический

- применение против вредителей, болезней и сорной растительности их естественных врагов и бактериальных препаратов

Физический

- применение физических эффектов (высоких или низких температур, ультразвука, токов высокой частоты) для повышения жизненных сил растений и угнетения вредителей и болезней

Интегрированный

- различные методы защиты растений не заменяют и не исключают, а дополняют друг друга

Химический метод защиты растений

является наиболее распространенным. По эффективности и пригодности для массового подавления вредителей и болезней химический метод является основным, а часто единственным.

Преимущества химического метода: высокая эффективность и возможность полной механизации процесса защиты растений.

Применяют около **тысячи химических соединений**, из которых изготавливают пестициды.

В мире на гектар посевной площади вносят в среднем 0,3 кг пестицидов, а в странах Западной Европы — 3 кг.

В России пестицидами обрабатывается около 40 млн. га (из них в Нечерноземной зоне около 8 млн. га) сельхозугодий.

1.1. Пестициды



Инсектициды - для защиты от вредных насекомых



Фунгициды - от грибковых болезней растений



Гербициды - от сорняков (избирательного или сплошного действия)



Дефолианты и десиканты - для опадения листьев и для подсушки растений

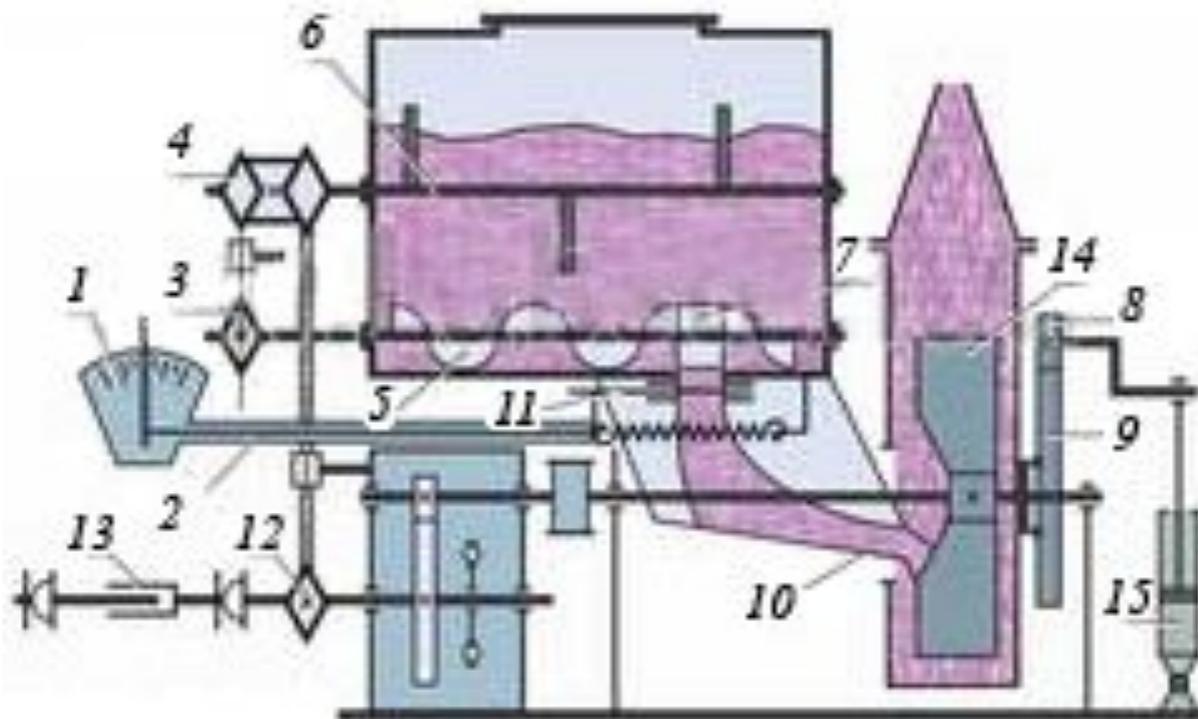
2. Способы химической защиты растений

Опрыскивание

**Аэрозольная
обработка**

**Протравливание
семян**

Опыливатель широкозахватный универсальный ОШУ-50



1 – дозирующий механизм; 2 – трос; 3 – звездочка привода шнека; 4 – блок звездочек; 5 – шнек; 6 – ворошитель; 7 – катушка; 8, 9 – шестерни поворота распылителя; 10 – желоб; 11 – заслонка регулировочная; 12 – привод цепной; 13 – карданный вал; 14 – вентилятор; 15 – гидроцилиндр



Типы рабочих жидкостей для химической защиты растений

Раствор - полное растворение ядохимиката

Суспензия - механическая смесь твердого ядохимиката с водой

Экстракт - вытяжка из ядовитых растений

Эмульсия - смесь жидкостей с разной ПЛОТНОСТЬЮ И ВЯЗКОСТЬЮ

3. Виды опрыскивания

Опрыскивание	Диаметр капель, мкм	Норма внесения, л/га	
		Полевые культуры	Многолетние насаждения
ПОЛНООБЪЕМНОЕ	150...350	300...600	800...2000
МАЛООБЪЕМНОЕ	50...250	10...200	100...500
УЛЬТРА- МАЛООБЪЕМНОЕ	25...125	1...5	5...25

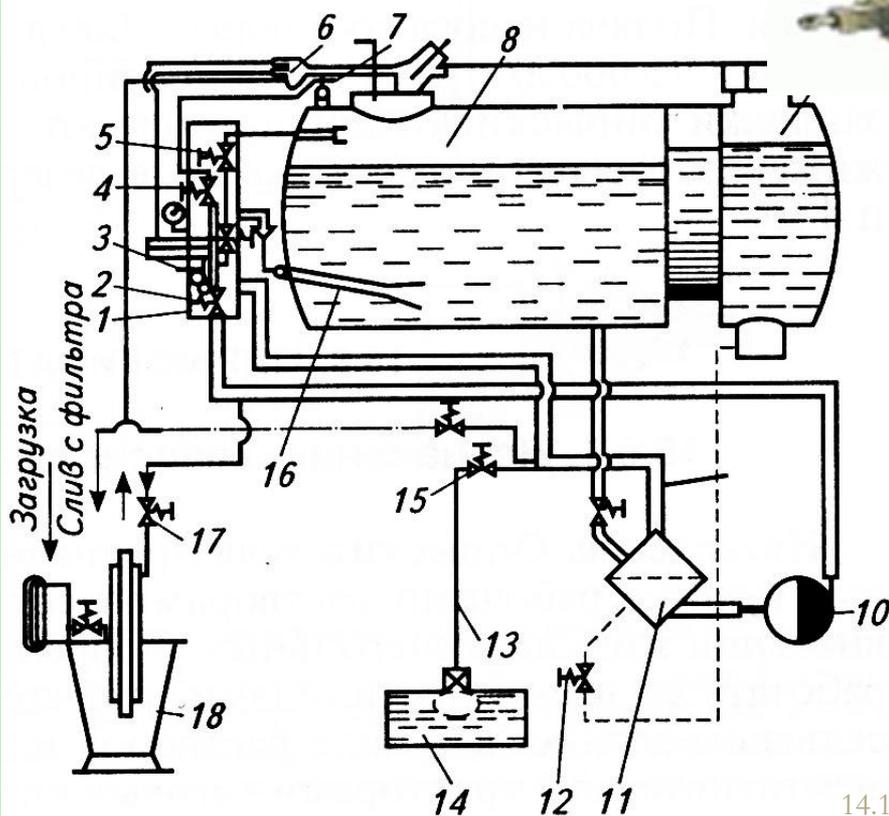
3. Агротехнические требования при опрыскивании

1. Рабочая жидкость должна быть однородной по составу. Отклонение концентрации от заданной не должно быть больше $\pm 5\%$.
2. Заданный расход рабочей жидкости, л/га, должен быть распределен по полю с неравномерностью по ширине захвата до 30%, по длине гона 25%.
3. Дозировка ядохимикатов в процессе работы должна соответствовать заданному расходу на единицу площади с отклонением не более 20%.
4. Опрыскивание проводится с обязательным учетом погодных условий – когда отсутствуют восходящие потоки воздуха и скорость ветра не более 5 м/с.
5. Нельзя опрыскивать во время дождя или перед осадками. Если после опрыскивания в течение суток пошел дождь – обработку повторяют.
6. При опрыскивании не допускаются повреждения обрабатываемых растений и огрехи при смежных проходах агрегата.

3.1. Приготовление рабочих жидкостей

Агрегат АПЖ-12

для приготовления рабочих жидкостей пестицидов, а также заправки опрыскивателей

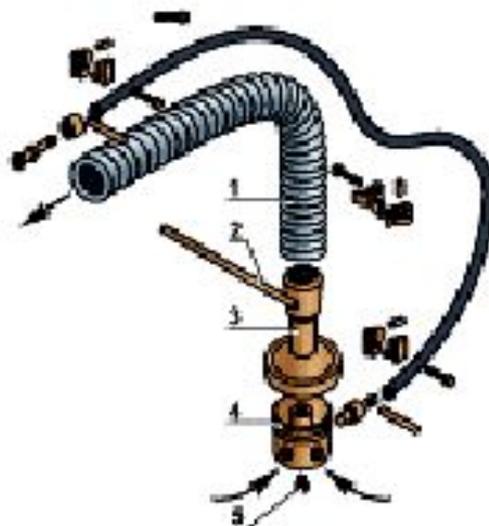


1...5 - клапаны; 6 - эжектор;
7 - штанга; 8, 9, 18 -
резервуары; 10 - насос; 11 -
фильтр ; 12, 15, 17 - краны;
13- заправочный рукав; 14 -
источник водоснабжения;
16 - гидромешалка

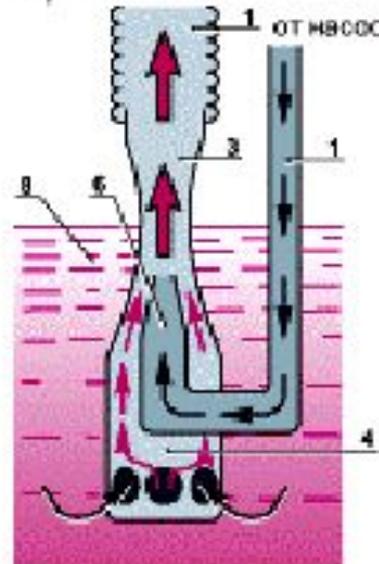
3.2. Заправочные устройства

Жидкоструйные эжекторы

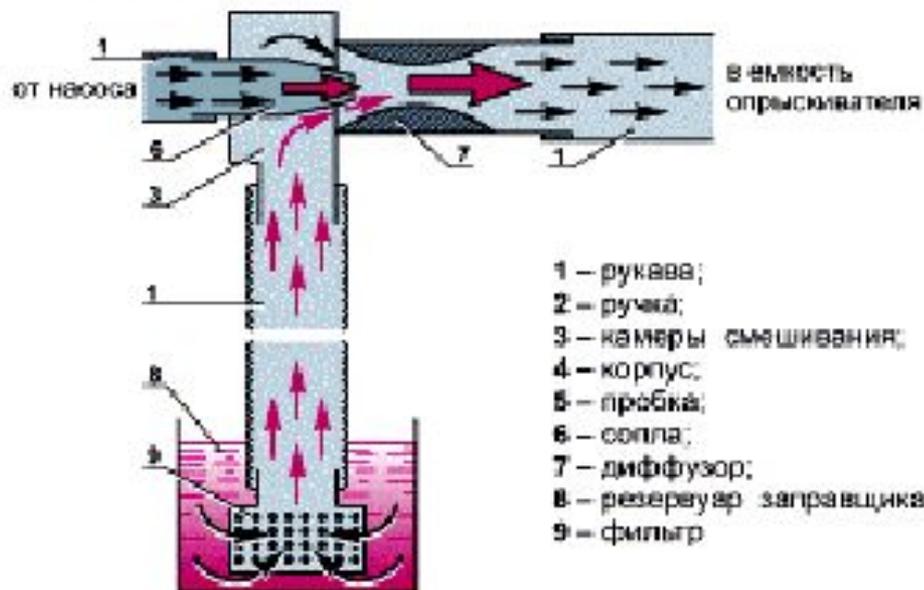
Эжектор открытой струи



В емкость
опрыскивателя



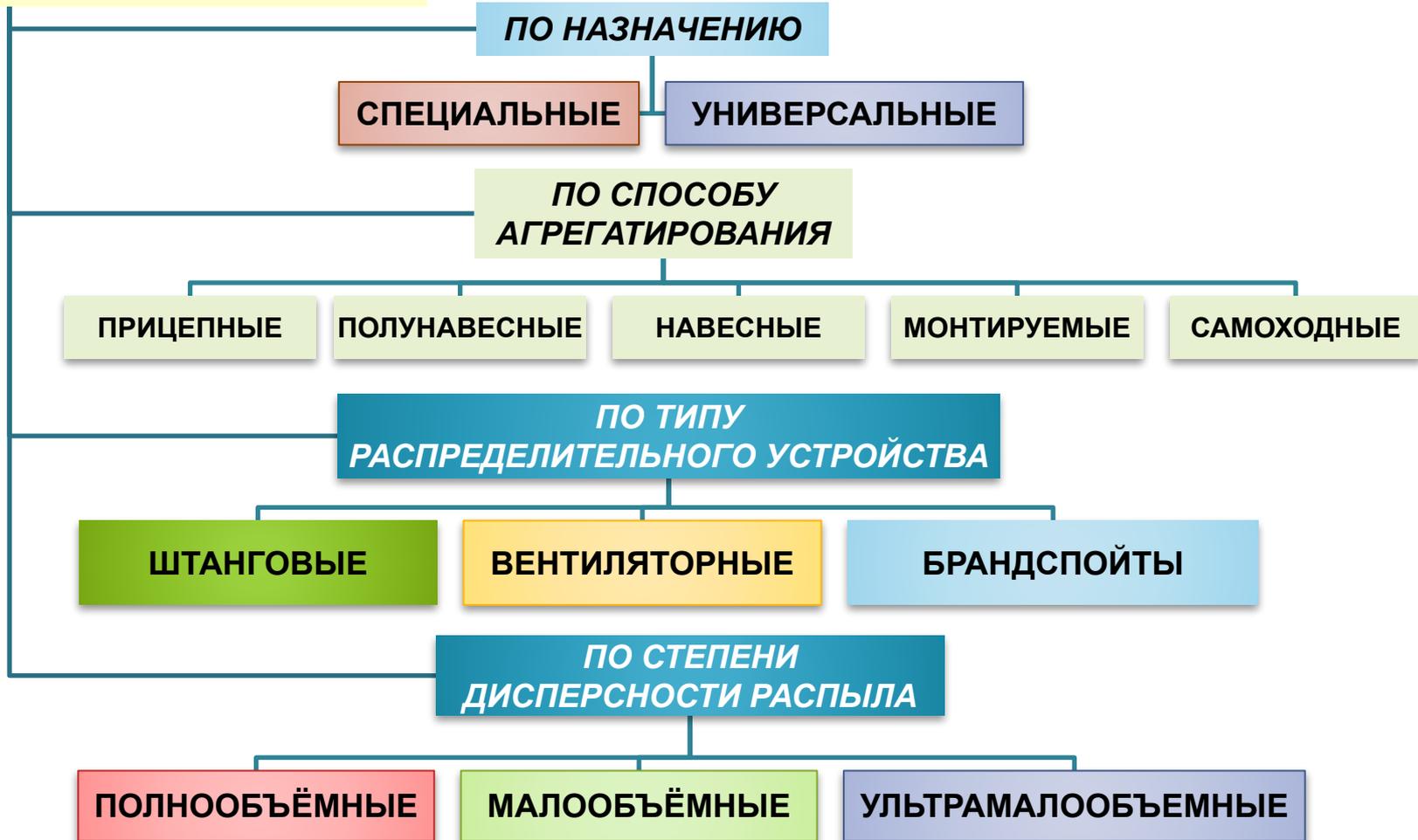
Эжектор закрытой струи



- 1 – рукава;
- 2 – ручка;
- 3 – камеры смешивания;
- 4 – корпус;
- 5 – пробка;
- 6 – сопла;
- 7 – диффузор;
- 8 – резервуар заправщика;
- 9 – фильтр

4. Классификация опрыскивателей

ОПРЫСКИВАТЕЛИ



4.1. Типы агрегатов для опрыскивания



самоходный



навесной

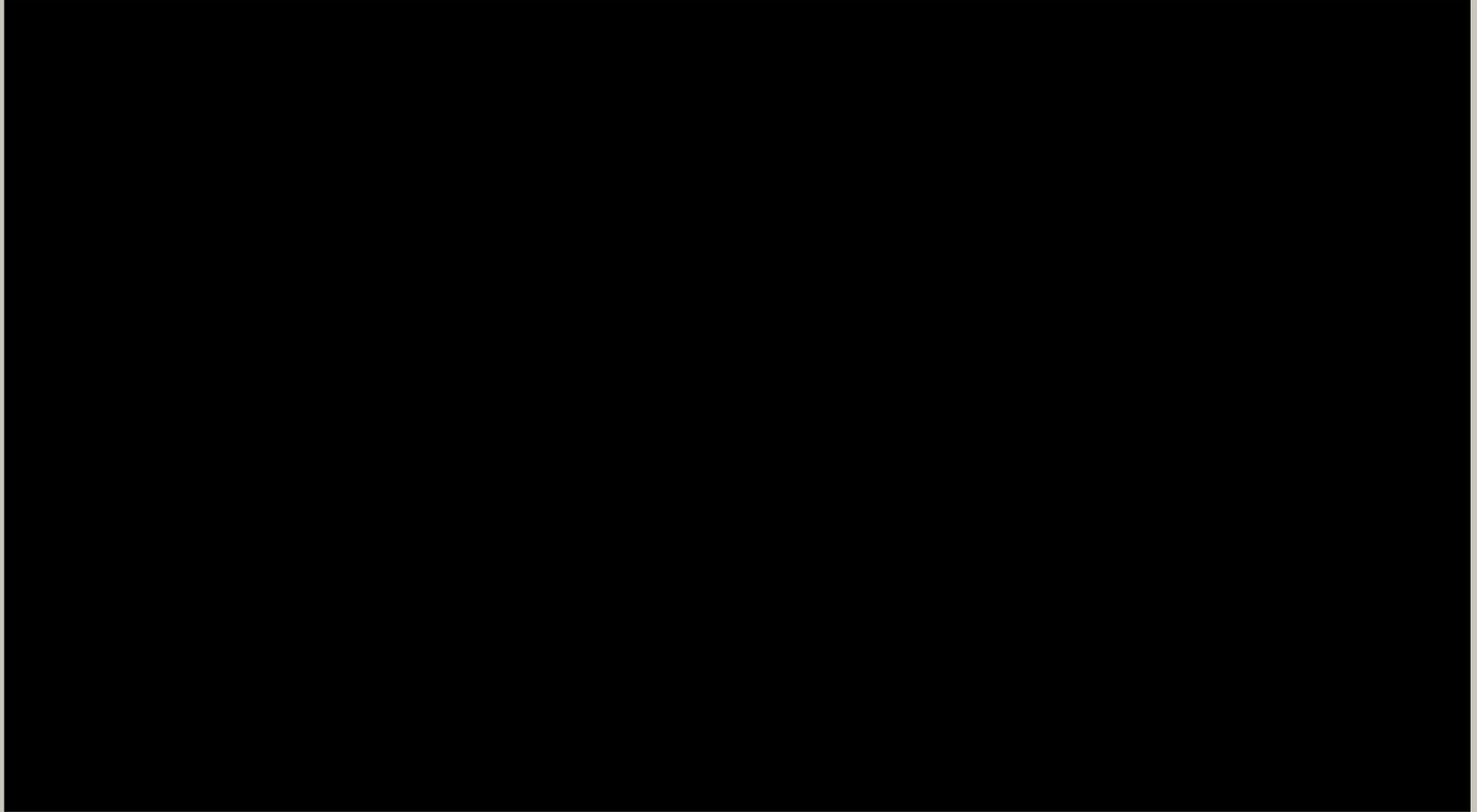


полунавесной



прицепной

4.1. Работа штангового опрыскивателя



4.1. Штанговый широкозахватный опрыскиватель



Опрыскиватель штанговый ОП-2000



Ширина захвата, м	18 / 21
Емкость бака, л	2000
Производительность, га/ч	8-18
Рабочая скорость, км/ч	6-12

4.2. Устройство опрыскивателя

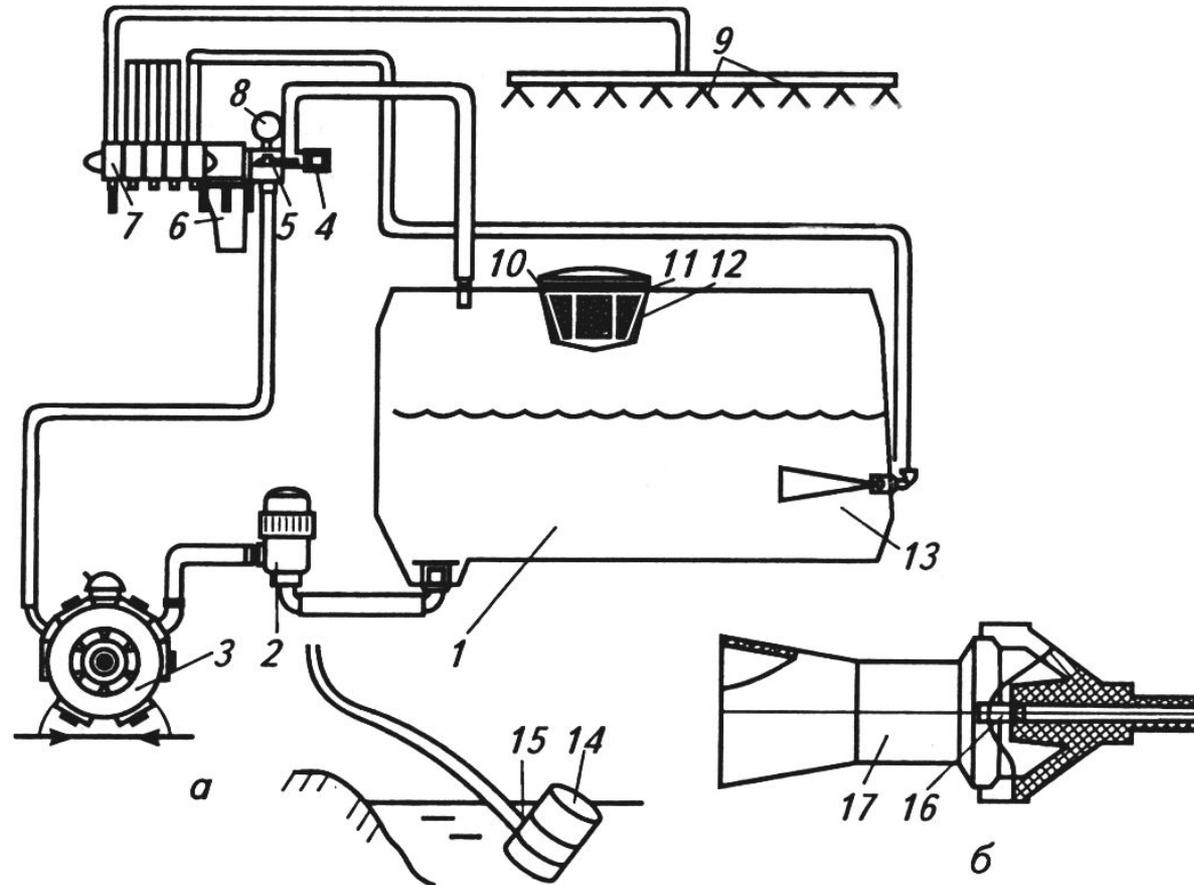
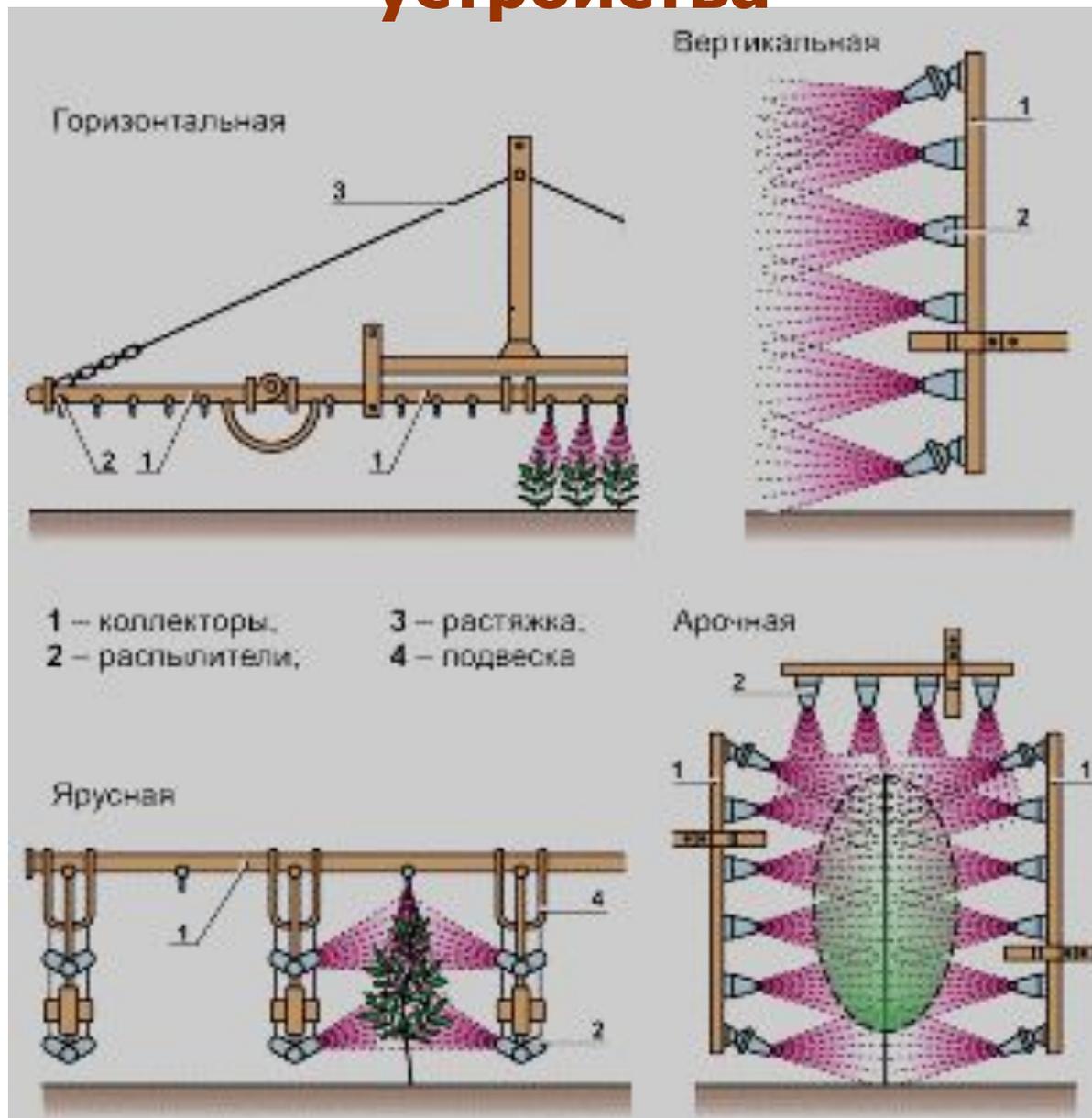


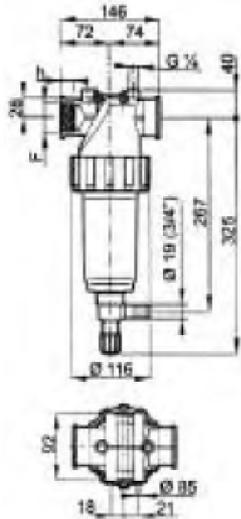
Схема опрыскивателя **ОП-2000** (а) и мешалки (б):

1-бак; 2-всасывающий фильтр; 3-насос; 4-маховик регулирования давления; 5-рукоятка управления потоком; 6-нагнетательный фильтр; 7-регулятор-распределитель; 8-манометр; 9-коллекторы; 10-заливная горловина бака; 11-крышка; 12,15-фильтры; 13-мешалка; 14-поплавок; 16- сопло с минералокерамической вставкой; 17-корпус мешалки

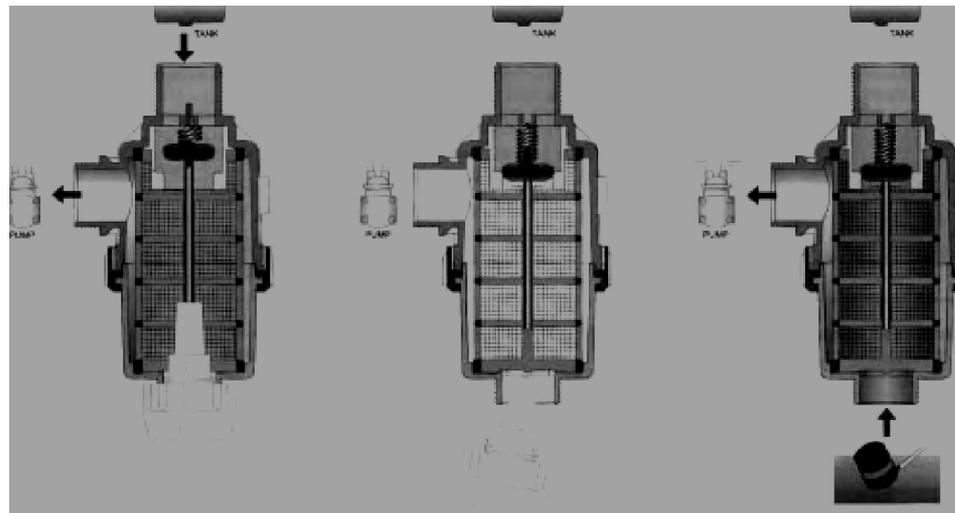
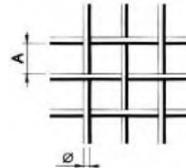
4.3. Штанговые распределительные устройства



4.4. Фильтры опрыскивателей



 SUCTION FILTER ELEMENT	 LARGE PRESSURE FILTER ELEMENT	 SMALL PRESSURE LINE FILTER ELEMENT	NOZZLE FILTER FOR STANDARD PRESSURE FLAT FAN TIPS	APPLICATION RATE
50# BLUE 	80# RED 	100# GREEN 	100# GREEN 	80 litres per hectare (7 gals/acre) and below
50# BLUE 	80# RED 	80# RED 	100# GREEN 	80 - 170 litres per hectare (7 - 15 gals/acre)
30# WHITE 	50# BLUE 	50# BLUE 	50# BLUE 	170 - 280 litres per hectare (15 - 25 gals/acre)
30# WHITE 	30# WHITE 	30# WHITE 	30# WHITE 	280 - 450 litres per hectare (25 - 40 gals/acre)
30# WHITE 	30# WHITE 	30# WHITE 	30# WHITE 	Over 450 litres per hectare (40 gals/acre)



11.10.2019

4.5. Насосы

Насосы предназначены для заправки опрыскивателя водой и пестицидами, гидравлического перемешивания рабочей жидкости в баке и подачи ее к распыливающим устройствам.

На современных опрыскивателях устанавливаются насосы следующих типов:

- **центробежные** (ОП-2000-2-01, Фимко, Бранд, Кертитокс)
- **поршневые** (ОПШ-15-01, ОП-2000)
- **мембранные** (насосы производства России, Италии, Германии, Польши).

4.6. Насосы



диафрагменный



центробежный

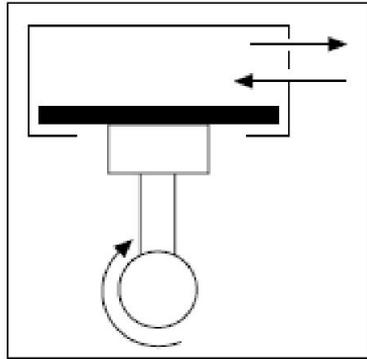


роликовый

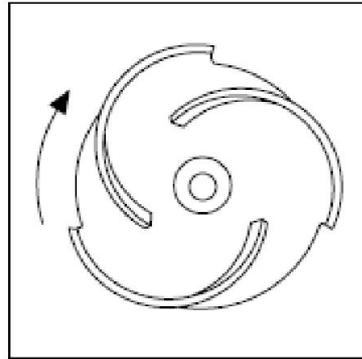


поршневой

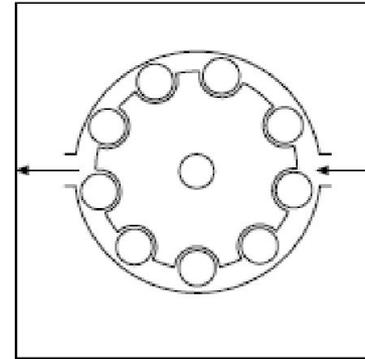
4.7. Насосы



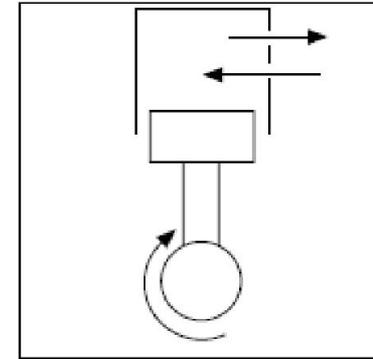
диафрагменный



центробежный



роликовый



поршневой

PUMP SELECTION GUIDE

PUMP TYPE	FLOW RANGE L/min	PRESSURE	DRIVE TYPES	REMARKS (TYPICAL APPLICATIONS)
Piston Diaphragm	6.3 to 560	Medium	Electric * Petrol Hydraulic PTO	- Water, chemical and liquid fertiliser spraying - Will run dry - Positive displacement - Easy to service - Long life
Roller Vane	45 to 241	Medium	PTO	- Water and chemical spraying - Must not run dry - Limited life - Low cost
Piston	8.5 to 15	High	Electric * Hydraulic	- Pressure washing with water and detergent - Positive displacement - Low flow relative to pressure

4.8. Насосы шестеренные

Основные неисправности **поршневых** насосов:

1. **Насос не засасывает и не подает жидкость.** Для устранения неисправности необходимо заменить манжеты на поршнях или при необходимости поменять цилиндры на новые;
2. **Неравномерная подача жидкости – пульсация давления.** В этом случае следует разобрать клапанную коробку и осмотреть седла, клапаны, пружины. Неисправные элементы заменить на новые. Необходимо следить за герметичностью насоса, контролировать уровень масла не реже одного раза в месяц. Для поршневых насосов УН-41.000 необходима замена масла (ТАп-15 В или ТЭп-15 в объеме 1,5 л) после 2 лет работы.

Основные неисправности **шестеренных** насосов:

1. **Падение давления жидкости** обусловлено увеличением зазоров между торцами шестерни и прилегающими пластинами из-за износа трущихся поверхностей. Требуемый зазор 0,2 - 0,5 мм достигается удалением регулировочных прокладок (их 6 шт.), установленных между корпусом и пластиной со стороны, противоположной приводному валу;
2. **Нарушение герметичности** возникает в случае выхода из строя уплотнительных манжет. Их необходимо менять при выходе из строя или после завершения сезона работ;
3. **Выход из строя подшипников** происходит при нарушении герметичности манжет и несвоевременной смазки подшипников.

4.9. Насосы мембранные

Основные неисправности **мембранных** насосов:

1. **Выход из строя подшипников.** При установке насоса необходимо проконтролировать, что бы ось насоса совпадала с осью ВОМ трактора, тогда на вал насоса будет передаваться меньшая нагрузка. Насос необходимо устанавливать на резиновые шайбы, чтобы снизить передачу вибраций. По опыту работы рекомендуем ставить дополнительную опору между карданным валом и насосом, это позволяет повысить ресурс последнего.
2. **Разрыв мембраны.** Определяется по помутнению масла в прозрачном стаканчике насоса. Мембрану необходимо заменить на новую. Средний срок ее службы – один год. Для работы с гербицидами желательно устанавливать мембраны из силиконовой резины. Особенно важно следить за уровнем масла в насосе и при необходимости его доливать.

4.10. Насосы центробежные

Центробежные насосы требуют повышенных оборотов привода, поэтому они соединены с ВОМ через мультипликатор (повышающий редуктор) – шестеренный двухступенчатый, планетарный или ременный.

Насосы всех остальных типов имеют привод непосредственно от вала отбора мощности трактора, как правило, при 540 мин^{-1} .

Основные неисправности **центробежных насосов**:

1. **Выход из строя уплотнений вала** из-за износа, либо из-за биения вала при износе подшипников;
2. **Выход из строя подшипников** вследствие попадания химикатов через уплотнение вала, либо из-за износа подшипников. Для предотвращения неисправностей необходимо периодически контролировать герметичность уплотнения (по подтеканию химикатов через дренажные отверстия), целостность подшипников (по биению и люфтам вала насоса) и при необходимости вовремя заменять эти детали на новые.

4.11. Расчет поршневого насоса

Производительность, м³/мин: $q = Snlz\varepsilon,$

где - $S = \frac{\pi d^2}{4}$ площадь поперечного сечения цилиндра, м²;

d - диаметр поршня, м; l - ход поршня, м; n - частота вращения коленчатого вала, мин⁻¹; z - число цилиндров насоса; $\varepsilon = 0,8...0,9$ - коэффициент объемного наполнения цилиндров насоса.

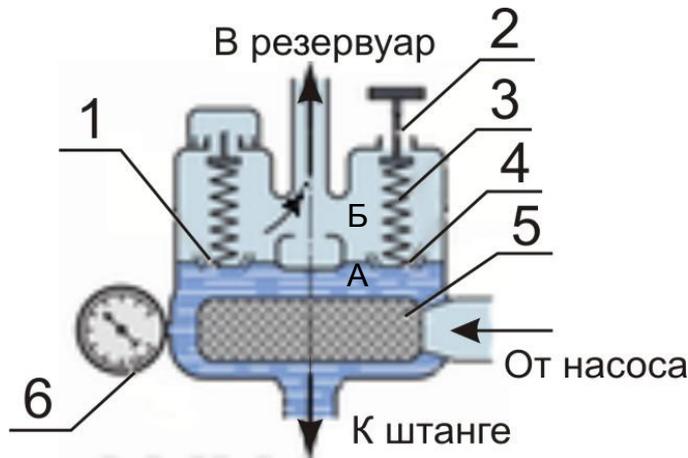
Мощность, необходимая для привода насоса, Вт:

$$N = \frac{Qp}{\eta},$$

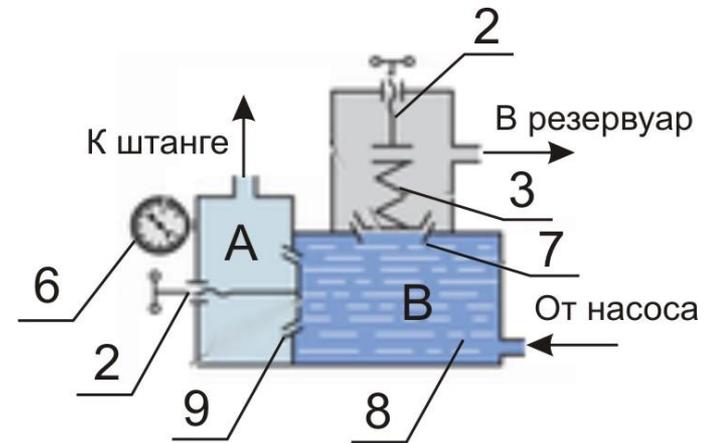
где Q - действительная подача жидкости насосом, м³/с;

p - давление, Па; η - К.П.Д. насоса ($\eta = 0,7...0,9$).

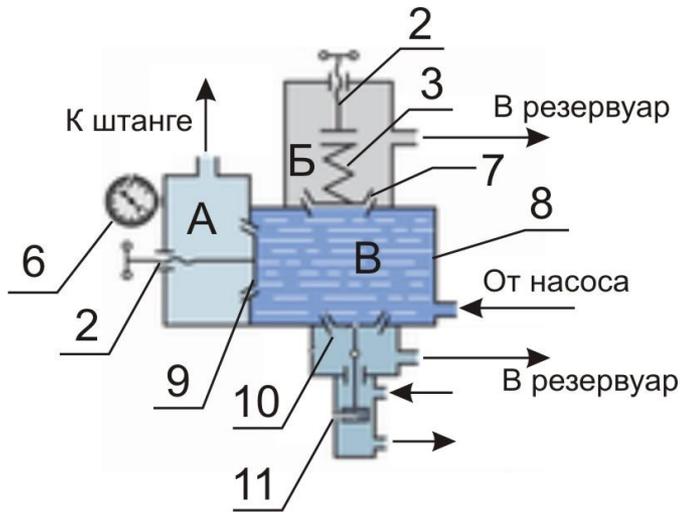
4.12. Устройства для регулирования давления и управления потоками жидкости



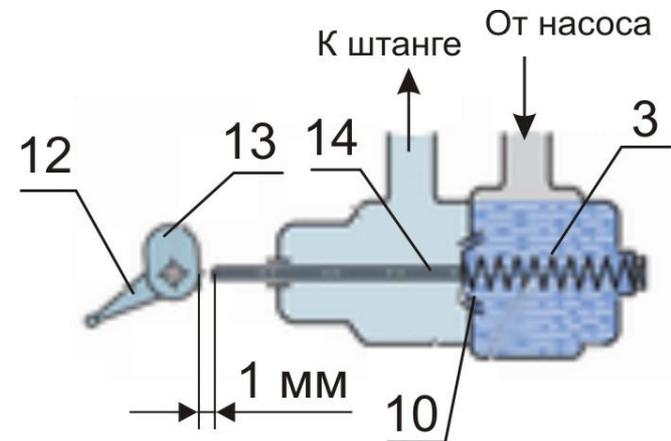
Регулятор давления



Регулятор расхода жидкости

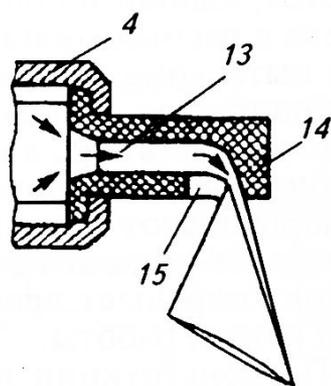
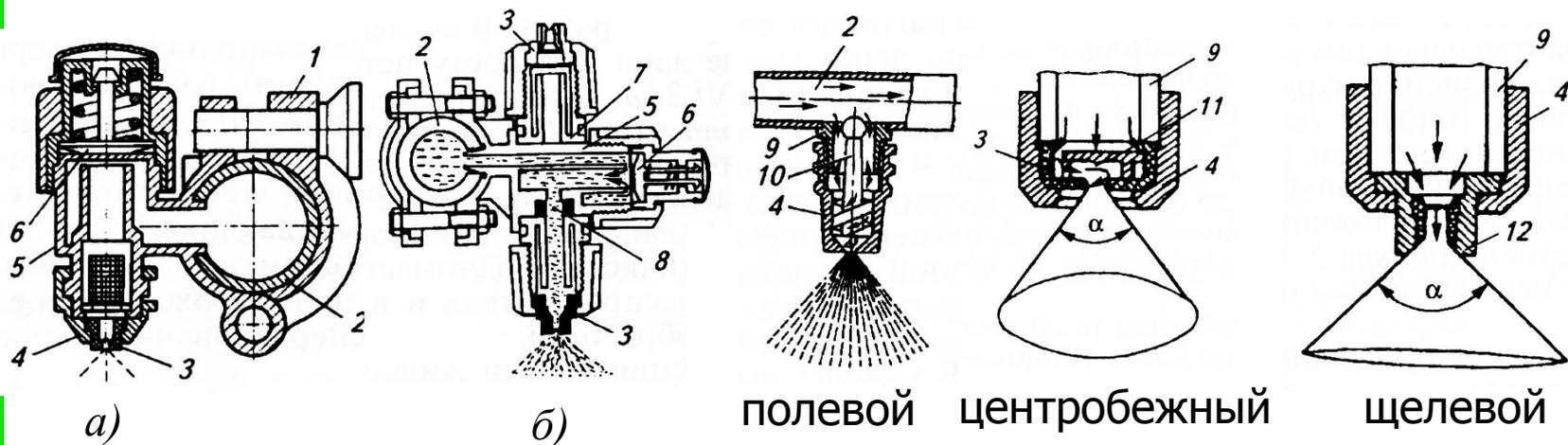


Пульт управления

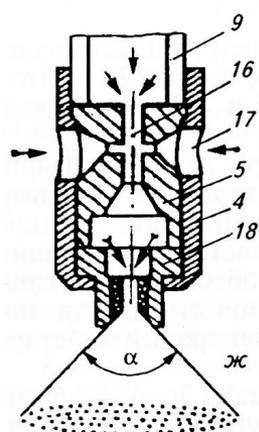


Переключатель отсечного клапана

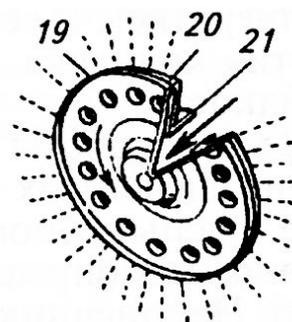
4.13. Распыливающие наконечники



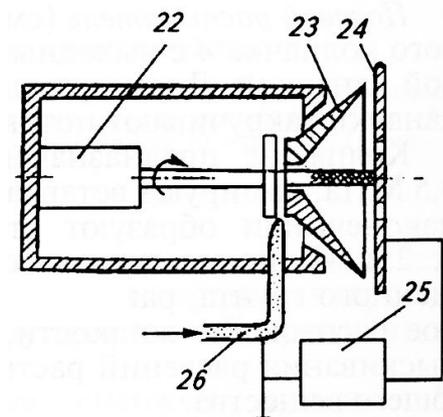
дефлекторный



эжекционный



дисковый



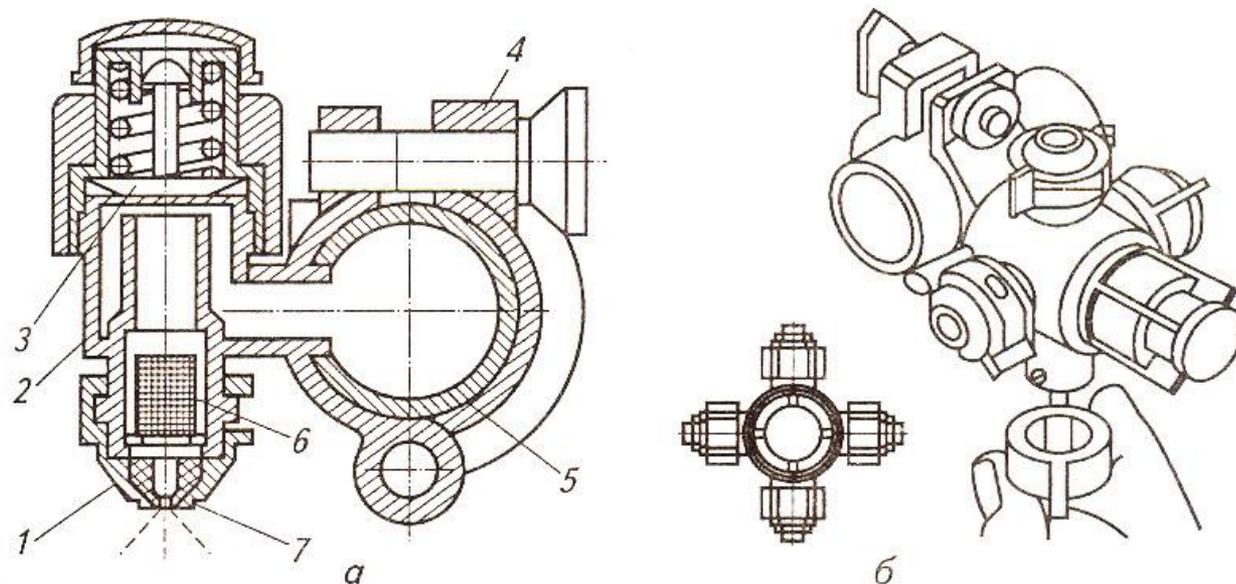
дисковый с электрорядкой каплей

1-скоба; 2-коллектор; 3, 12, 14, 18-вкладыши; 4-колпачок; 5-корпус; 6-клапан; 7-поворотная обойма; 8, 13, 16-каналы; 9- ниппель; 10-сердечник; 11-камера завихрения; 15, 17-отверстия; 19, 20, 23, 24-диски; 21-крышка (кожух); 22-

4.13. Распыливающие наконечники



4.14. Распылительные головки



Распыливающая одноструйная (а) и многопозиционная (б) головки:

1— колпачок; 2— корпус; 3— клапан; 4— скоба; 5— коллектор; 6— фильтр; 7— вкладыш

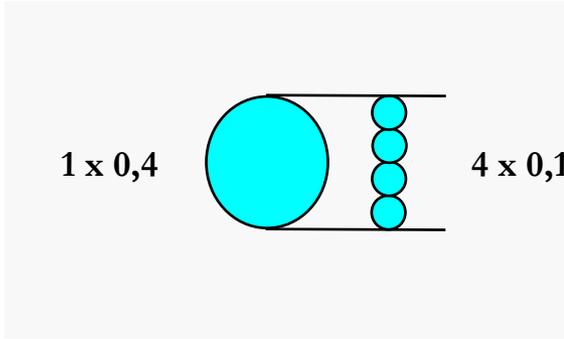


4.14. Многопозиционные поворотные распылительные наконечники



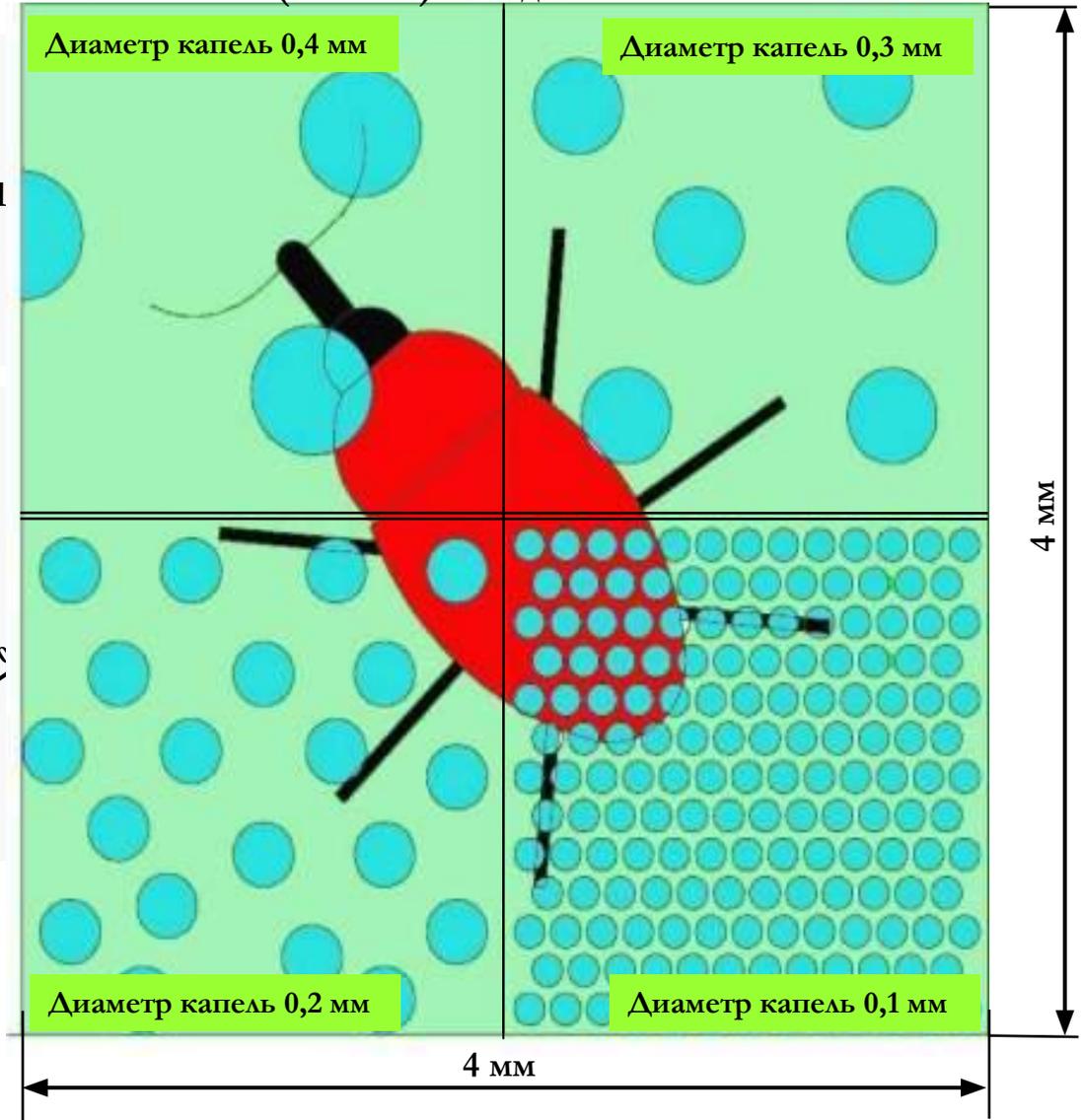
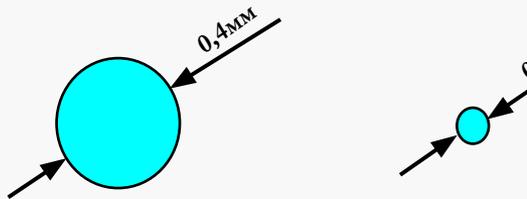
Изменение размера капель

При внесении 200 л/га раствора на поверхность листа 4 x 4 мм (4 x 4мм²) попадает:

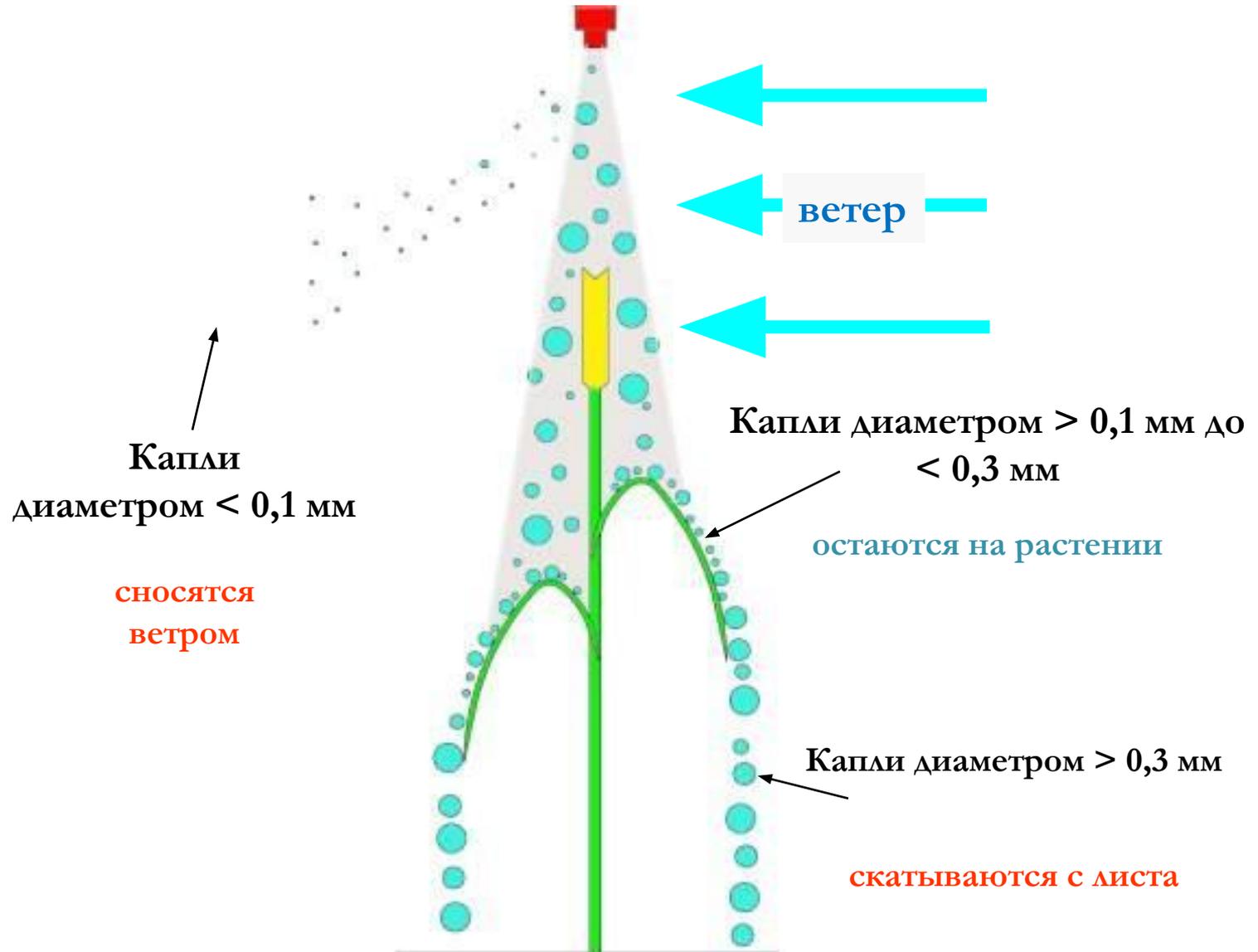


Объём:

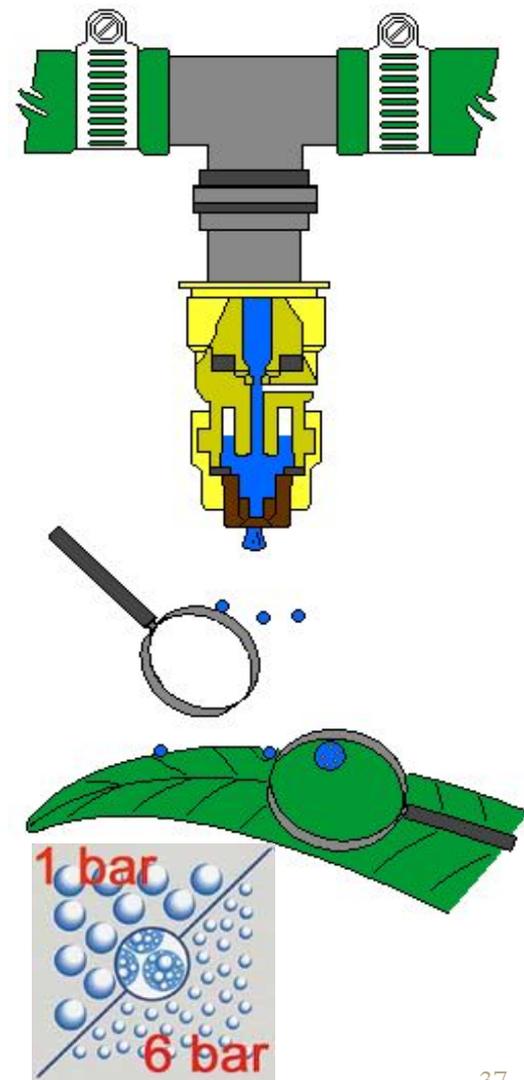
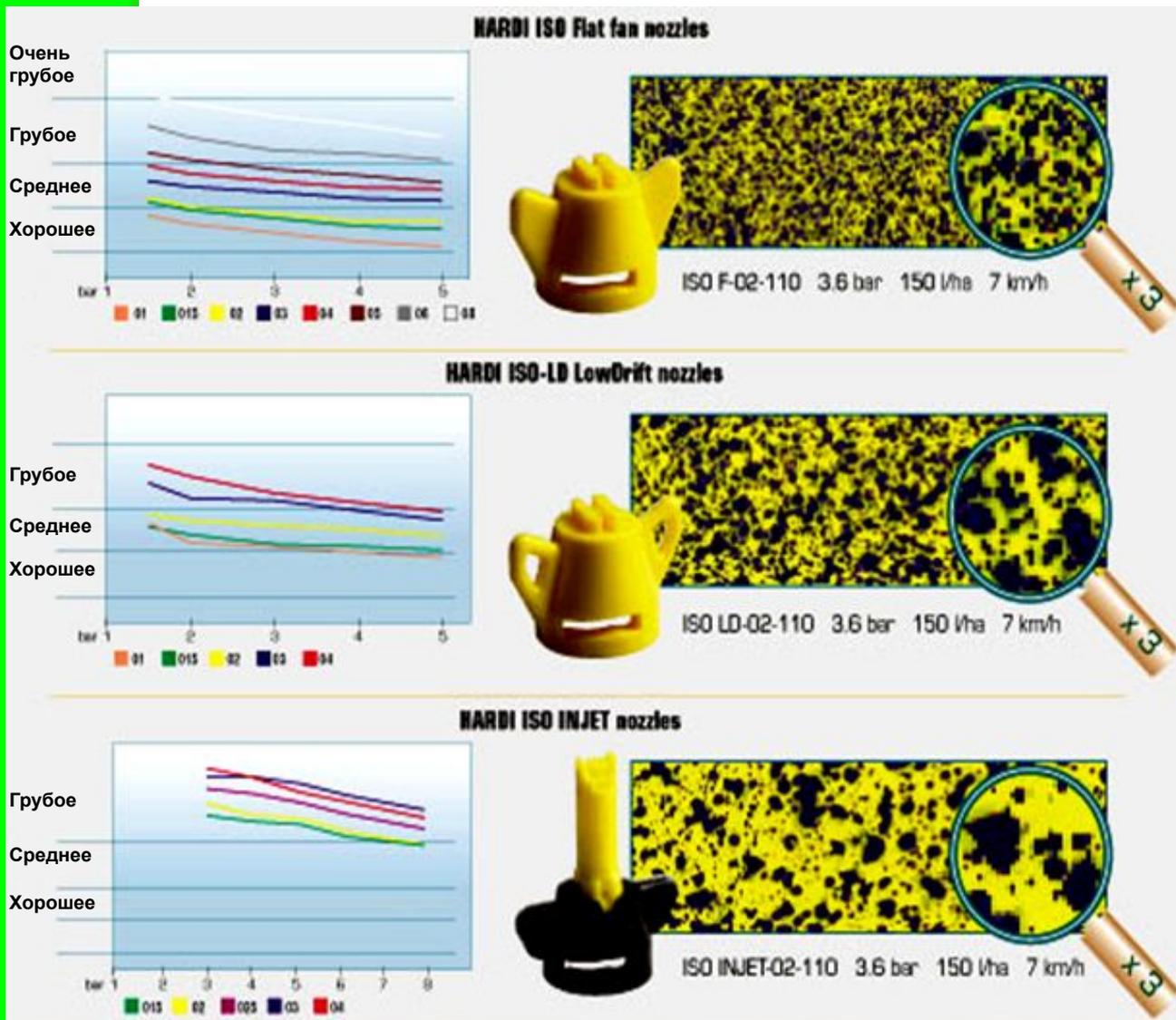
1 капля = 64 капли



Оптимальный размер капель



4.15. Влияние типа наконечников на качество распыла



4.16. Распыливающие наконечники

Choix du type de buse appropriée	AXE - AXI Buse à large champ de pression	APE - API Buse à fente standard	ADE - ADI Buse à réduction de dérive	AM Buse à fente anti-dérive (Venturi)	OC Buse bout de rampe	AM OC Buse bout de rampe à aspiration d'air	APM Buse à miroir	ATR Buse à turbulence	EXA Buse 3 filets	ESI Buse 6 FILETS	FAST CAP[®] Buse à fente avec dérou
FORME DU JET											
TAILLE DES GOUTTETTES											
DERIVE	Moyenne	Moyenne	Faible	Très faible	Moyenne	Très faible	Faible	Élevée	Très faible	Très faible	Moyenne
PRESSIONS RECOMMANDÉES	1,5 - 4 bar	2 - 4 bar	2 - 4 bar	3 - 7 bar	2 - 4 bar	3 - 7 bar	1 - 3 bar	3 - 20 bar	1 - 3 bar	1 - 4 bar	1,5 - 4 bar
HERBICIDES	Traitement Intégré	Bon	Bon	Excellent	Excellent	Bon	Excellent	Excellent			Bon
	Pre-levée	Excellent *	Bon	Excellent	Excellent	Bon	Excellent	Excellent			Excellent *
	Contact	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Excellent		Bon
	Systemique	Excellent *	Bon	Excellent	Excellent	Bon	Excellent	Excellent	Bon		Excellent *
FONGICIDES	Contact	Excellent *	Excellent *	Bon	Bon	Excellent *	Bon		Excellent		Excellent *
	Systemique	Excellent *	Bon	Excellent	Excellent	Bon	Excellent	Excellent			Excellent *
INSECTICIDES	Contact	Excellent *	Excellent *	Bon	Bon	Excellent *	Bon		Excellent		Excellent *
	Systemique	Excellent *	Bon	Excellent	Excellent	Bon	Excellent				Excellent *
ENGRAIS LIQUIDES	Bon	Bon	Excellent	Excellent	Bon	Excellent	Excellent	Bon	Excellent	Excellent	Bon

4.17. Настройка опрыскивателя

Для выбора режима работы опрыскивателя необходимо знать группу пестицидов и рекомендуемый расход рабочей жидкости.

Для штанговых опрыскивателей:

Вид пестицида	Норма расхода рабочей жидкости, л/га	Количество капель на см ³ , шт.	Тип распылителя	Давление, атмосфер
Гербициды	50-250	30	щелевой	1,5-4
Инсектициды	75-150	50		2,5-4
Фунгициды	100-200	60		2,5-4
ЖКУ	100-205	50		1-4
Стимуляторы роста	50-150	50		2,5-4

Перевод единиц давления:
1 атмосфера \approx 1 бар \approx 0,1 МПа

4.17.1. Подготовка опрыскивателя к работе

1. Проверка комплектности узлов и агрегатов.



2. Монтаж штанг и рычажных механизмов секций.



3. Сборка гидравлического коллектора опрыскивателя.



4. Навеска опрыскивателя и подсоединение к ВОМ трактора.



5. Заправка водой и обкатка опрыскивателя.

4.18. Выбор режима опрыскивания

Для штанговых опрыскивателей используют следующие рекомендации:

Тип пестицида	Количество капель на 1 см ² (не менее)	Тип распылителя	Расход рабочей жидкости, л/га	Рабочее давление (для распылителей типа DG и с эжекцией воздуха), атмосфер
Гербицид	20	Щелевой	50-150	1...3
Инсектицид	40		75-200	3...4
Фунгицид	60		200-400	3...4

Перевод единиц давления:
1 атмосфера \approx 1 бар \approx 0,1 МПа

4.19. Расчет расхода жидкости для штангового опрыскивателя

Расход жидкости через один распылитель, л/мин:

$$q = \frac{Q_3 B_P v_P}{600n} = \frac{Q_3 T v_P}{600},$$

где Q_3 – заданный расход жидкости, л/га; B_P – ширина захвата опрыскивателя, м; v_P – скорость агрегата, км/ч; T – расстояние между наконечниками на штанге, м; n – количество распыливающих наконечников.

Ширина захвата опрыскивателя, м:

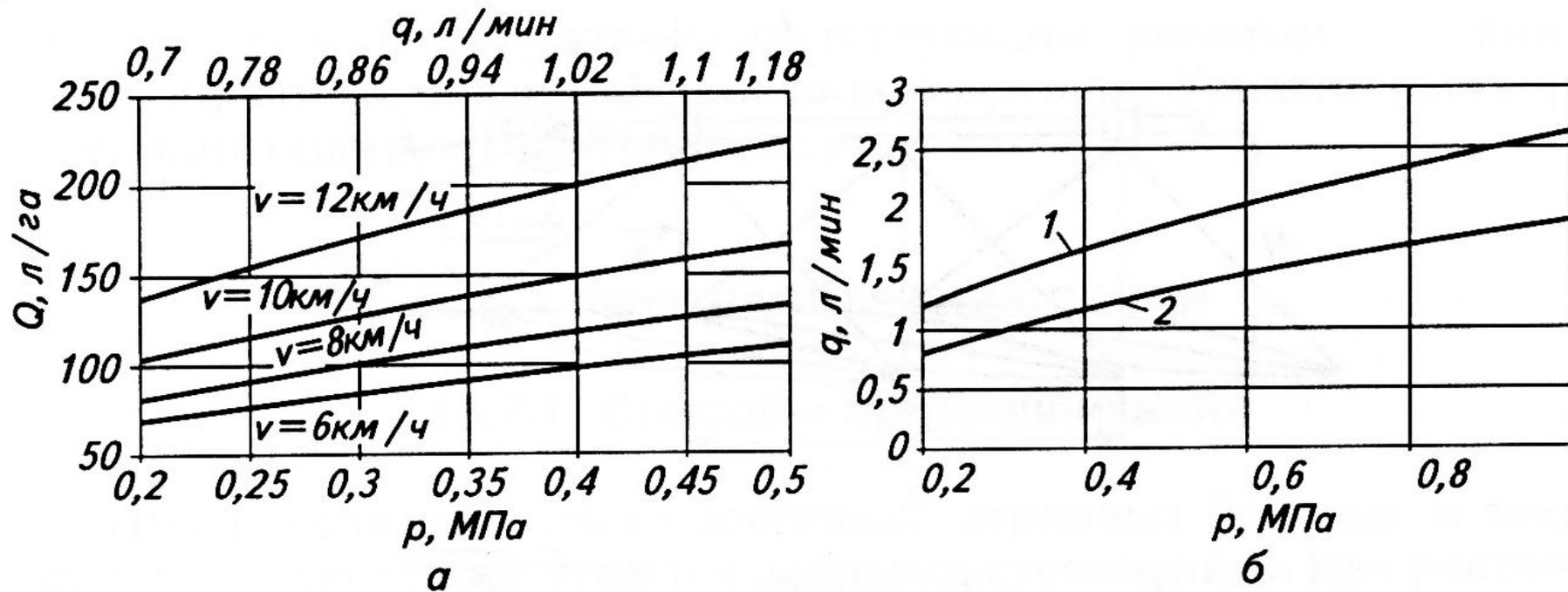
$$B_P = Tn.$$

4.19. Расчет расхода жидкости через один наконечник для штангового опрыскивателя

Тип пестицида	Заданная норма расхода	Расстояние между наконечниками на штанге	Количество наконечников	Ширина захвата	Скорость	Расход через один наконечник
	Q_3 , л/га	T , м	n	B_P , м	v_P , км/ч	q , л/мин
1. Гербицид	200	0,7	30		6	
2. Инсектицид	150		40		8	
3. Фунгицид	100		20		10	

$$q = \frac{Q_3 B_P v_P}{600n} = \frac{Q_3 T v_P}{600}.$$

4.20. Выбор рабочего давления

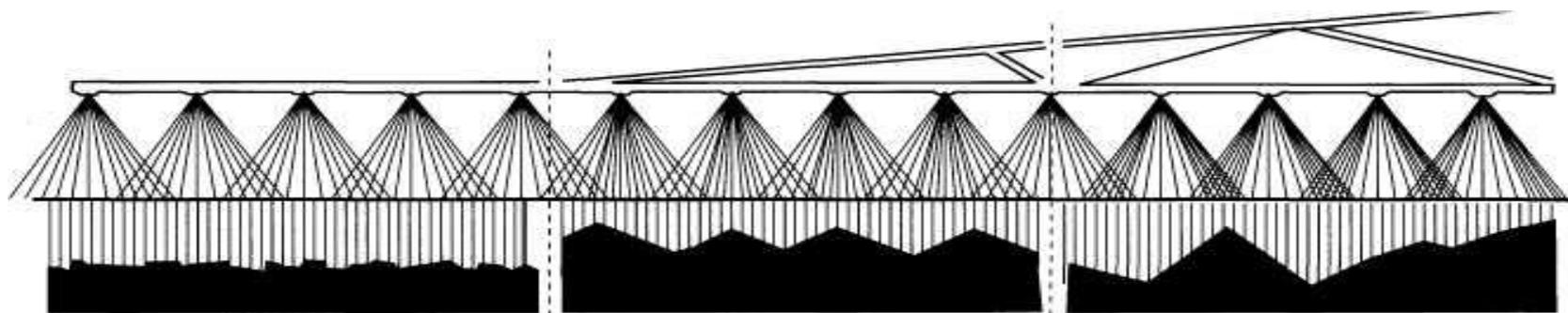


Графики для подбора рабочего давления:

дефлекторного (а) и щелевого (б) распылителей:

1 - синего цвета; 2 - красного цвета

4.21. Проверка равномерности распределения жидкости распылителями



**Новые
наконечники**
(нормальная
равномерность)

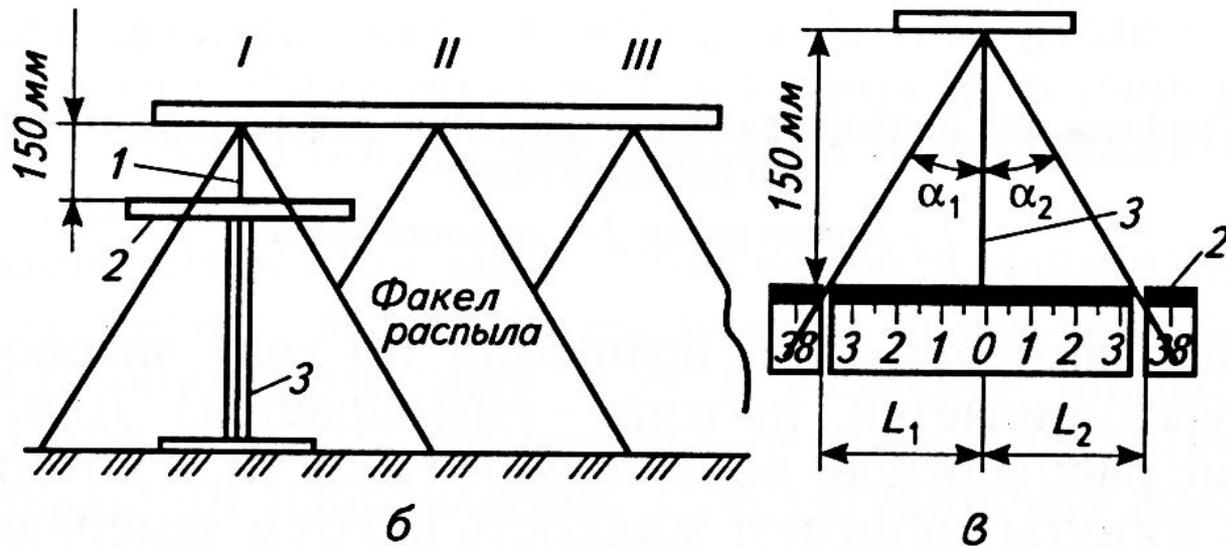
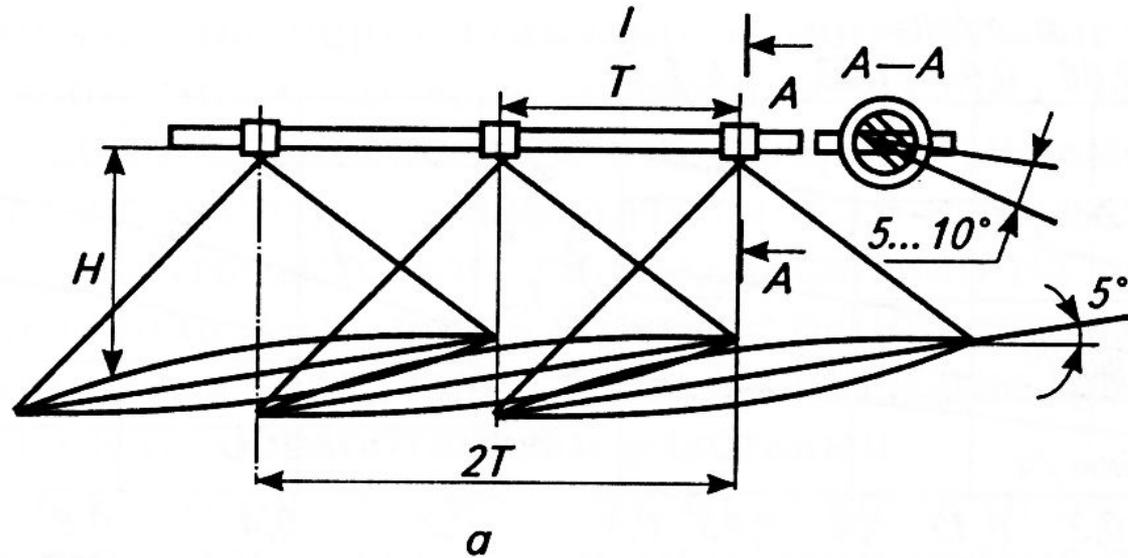
Передозировка

**Изнюшенные
наконечники**
(высокая
неравномерность)

Расходы q_i , л/мин, отдельных распылителей не должны отличаться от среднего значения \bar{q} более чем на $\pm 10\%$.

4.21. Регулировка высоты установки штанги

ШТАНГИ



4.21. Калибровка распылителей

Для проведения **калибровки** распылителей необходимо:

1. Установить опрыскиватель на ровной площадке, развернуть штанги, проверить угол установки распылителей $5...10^\circ$ относительно штанги (для щелевых распылителей).
2. Заполнить бак опрыскивателя 200 л воды.
3. Выставить регулятором давление 3 атмосферы.
4. Проверить работу распылителей визуально (факел распыла должен быть равномерным, сплошным, без отдельных струй и подтеканий);
4. С помощью мерного цилиндра и секундомера произвести замер расхода жидкости через каждый распылитель за 1 мин., записать результаты (в распылителях с расходом жидкости более 1 л/мин можно производить замер расхода жидкости за 0,5 мин).
5. Сложить полученные расходы и разделить на число распылителей.
6. Сравнить полученный результат с расходом через каждый распылитель.

Допускается отклонение не более $\pm 5\%$.

Распылители, имеющие плохой факел или расход с отклонением более 5 %, подлежат выбраковке и к использованию не допускаются.

4.22. Контроль качества опрыскивания

1. Проверяют соблюдение заданной технологии приготовления рабочей жидкости при заправке опрыскивателя.
2. Контролируют соблюдение заданной нормы расхода жидкости на гектар обрабатываемой площади, равномерность опрыскивания и режим работы агрегата (скорость движения, давление и ширину захвата).

Бак заполняют определенным количеством ядохимиката V , л и полностью его используют при опрыскивании растений. Затем измеряют обработанную площадь S , га.

Фактический расход рабочей жидкости:

$$Q_{\phi} = V / S.$$

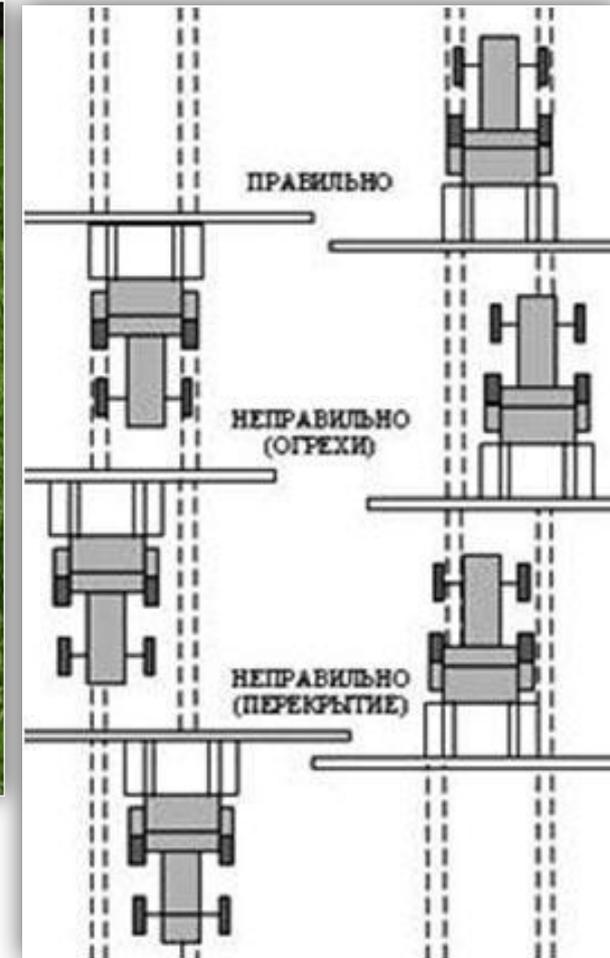
Фактический средний минутный расход, л/мин, одним из n наконечников за время t , мин:

$$\bar{q} = \frac{V}{nt}.$$

Неправильное проведение опрыскивания



Химическая защита растений без технологической колеи

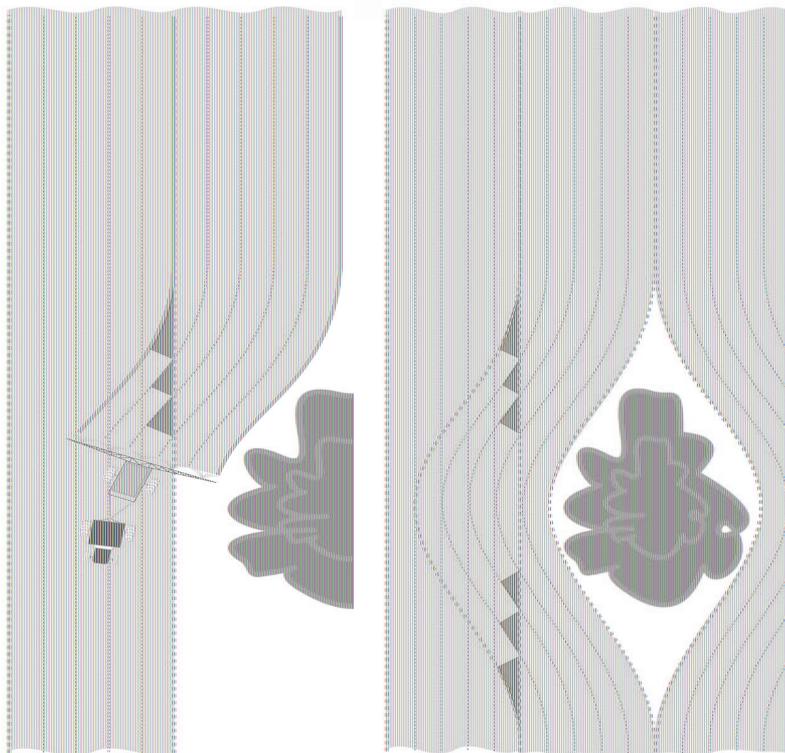
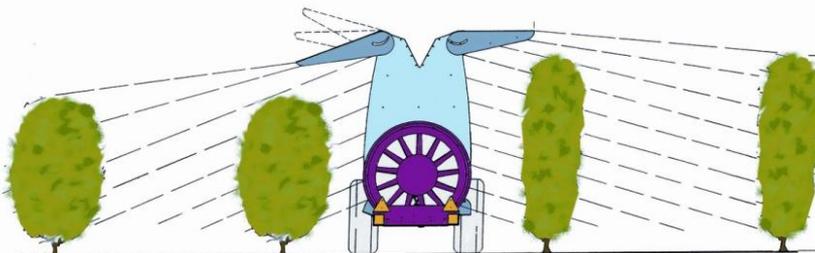


Защита растений с правильно заложенной технологической колеёй



Способ движения опрыскивателя

постоянная технологическая колея



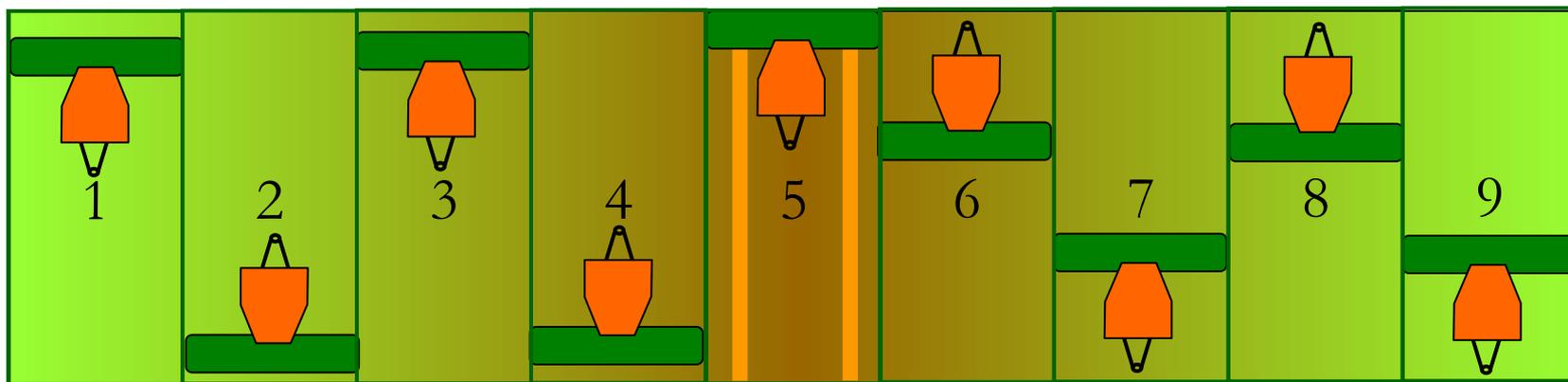
Постоянная технологическая колея



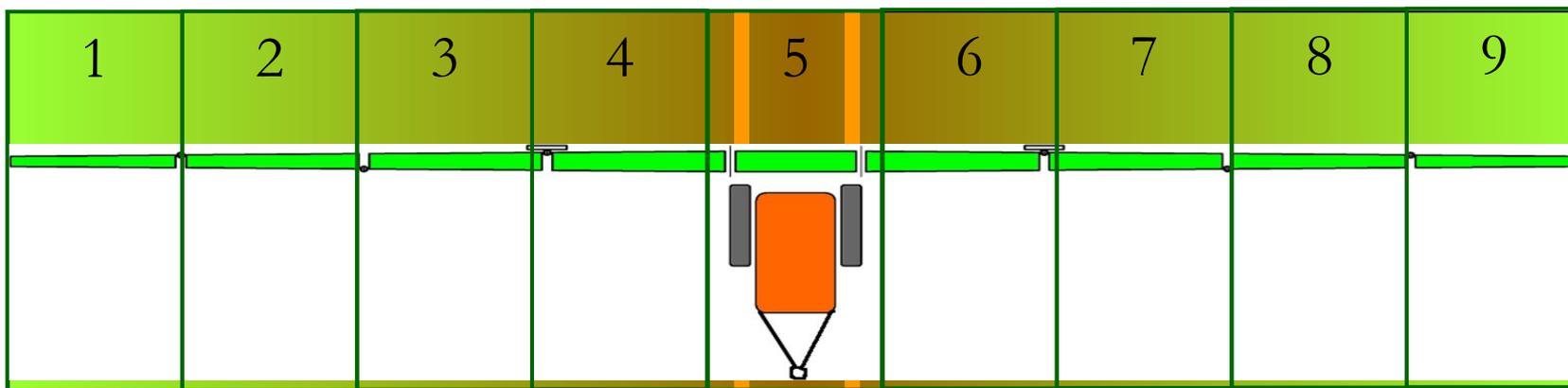
Движение по междурядьям



Закладка технологической колеи



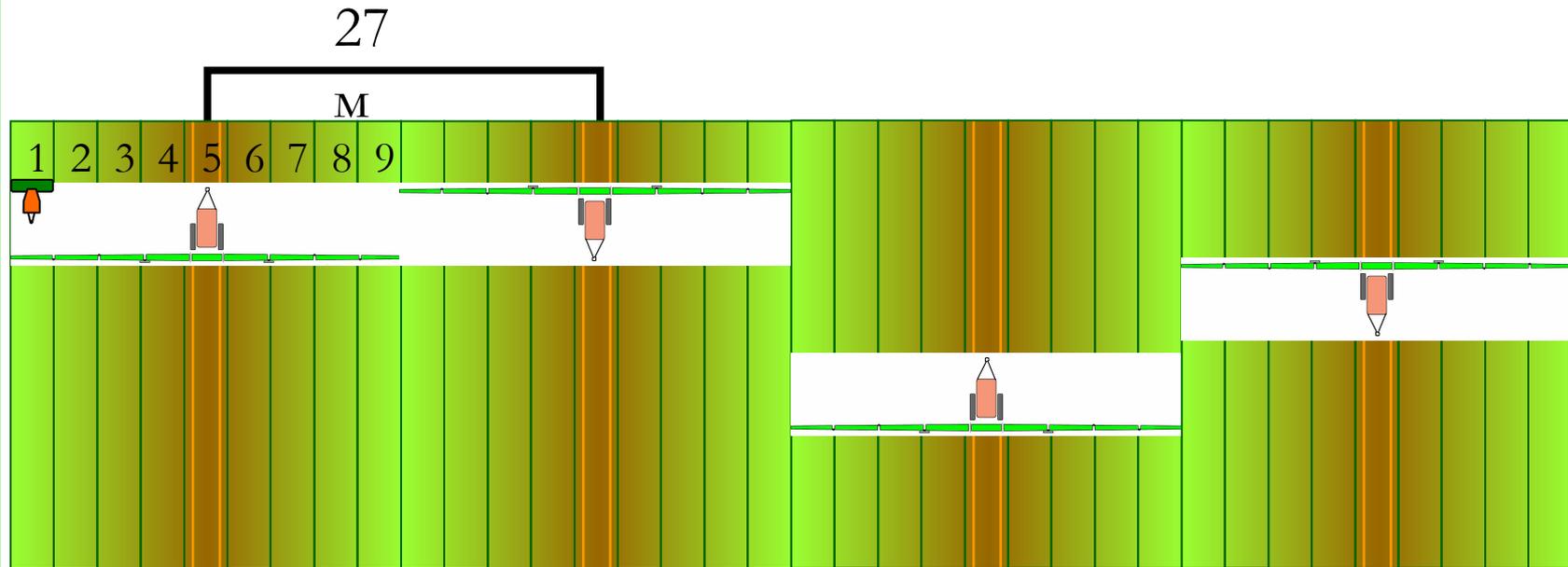
Технологическая колея соответствует нечетному числу проходов сеялки



Ширина захвата сеялки **3 м × 9 проходов** = Ширина захвата опрыскивателя **27 м**

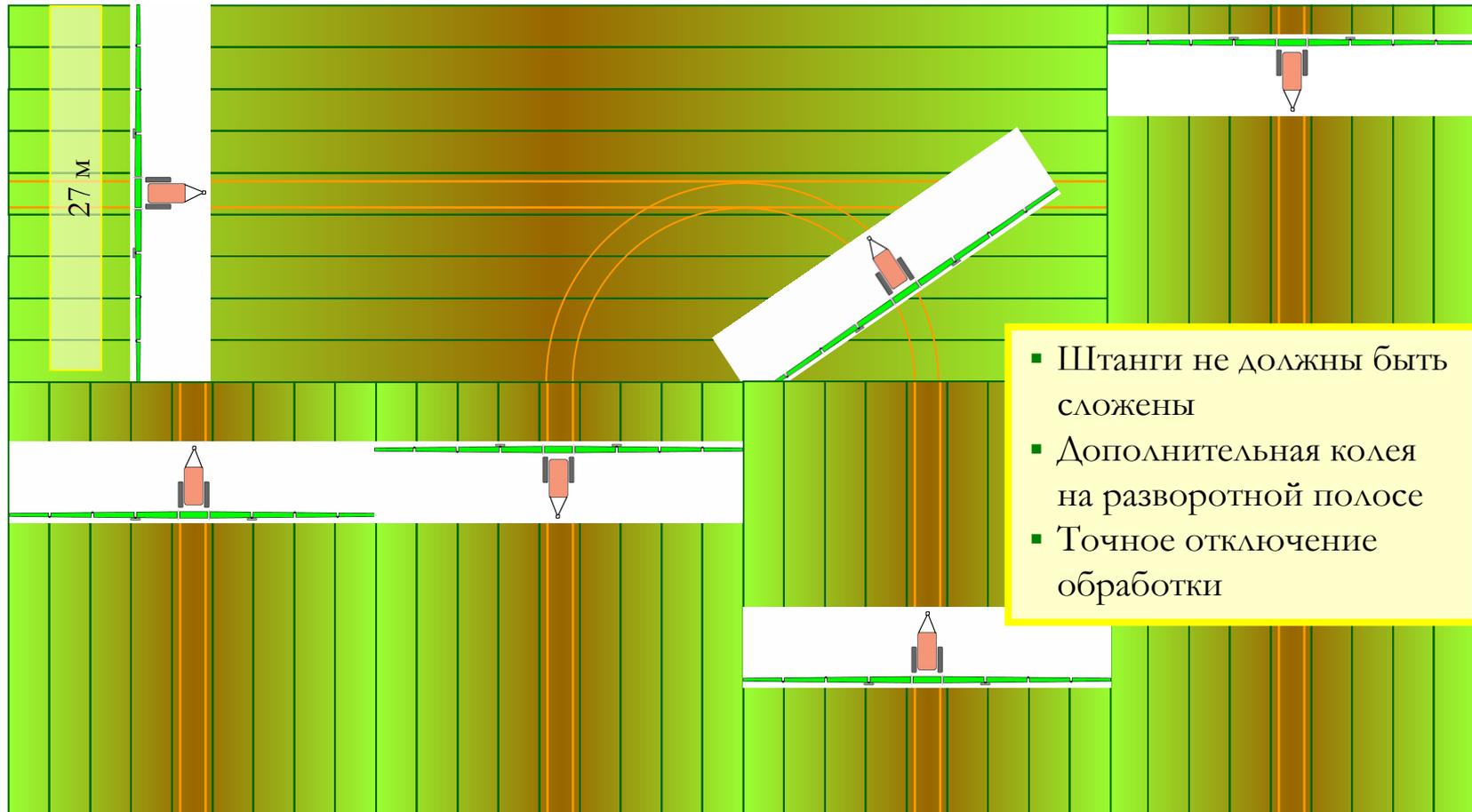
Технологическая колея

Ритм технологической колеи под опрыскиватель = **27 м**



Разворотная полоса и технологическая колея

Ширина поворотной полосы и ритм технологической колеи должны быть *равными*.



Стандартные размеры технологической колеи

Полевые культуры (зерновые, рапс)

- 3 м: 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39
- 4 м: 20, 24, 28, 36, 40
- 6 м: 30, 36, 42
- 8 м: 24, 32, 40
- 9 м: 27, 36, 45

Пропашные культуры

- Картофель 3 м картофелесажалка 75 см: 15, 21, 27, 33, 39.
- Кукуруза и свекла: ширина захвата зависит от ширины сеялки.
- У пропашных культур размер колеи трактора/орудия:
 - 45 см свекла, кукуруза: 1,80 м;
 - 75 см кукуруза, картофель: 1,50 м или 2,25 м;
 - 90 см картофель: 1,80 м.

Техническое обслуживание опрыскивателя

Ежедневное

- Ежедневно после работы (или окончания смены) очищают машину от пыли, грязи и остатков химикатов, промывают бак и фильтры водой.

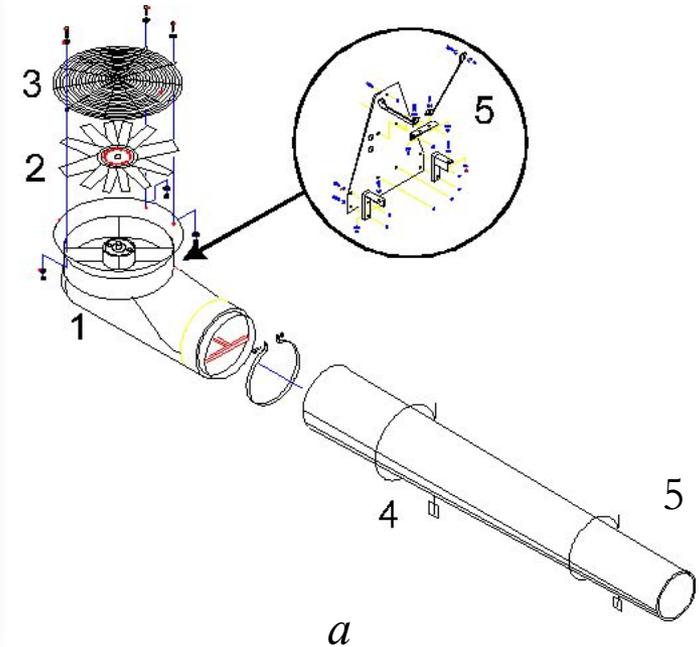
Периодическое

- Через каждые 30 ч работы дополнительно проверяют уровень масла в механизмах опрыскивателя.

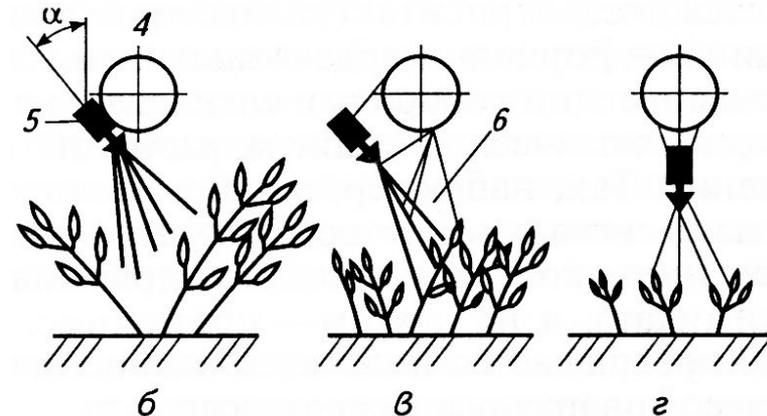
Сезонное

- Промывка и очистка опрыскивателя, смазка сборочных единиц и деталей согласно таблице.

4.22. Использование антисносного (антидрейфового) устройства



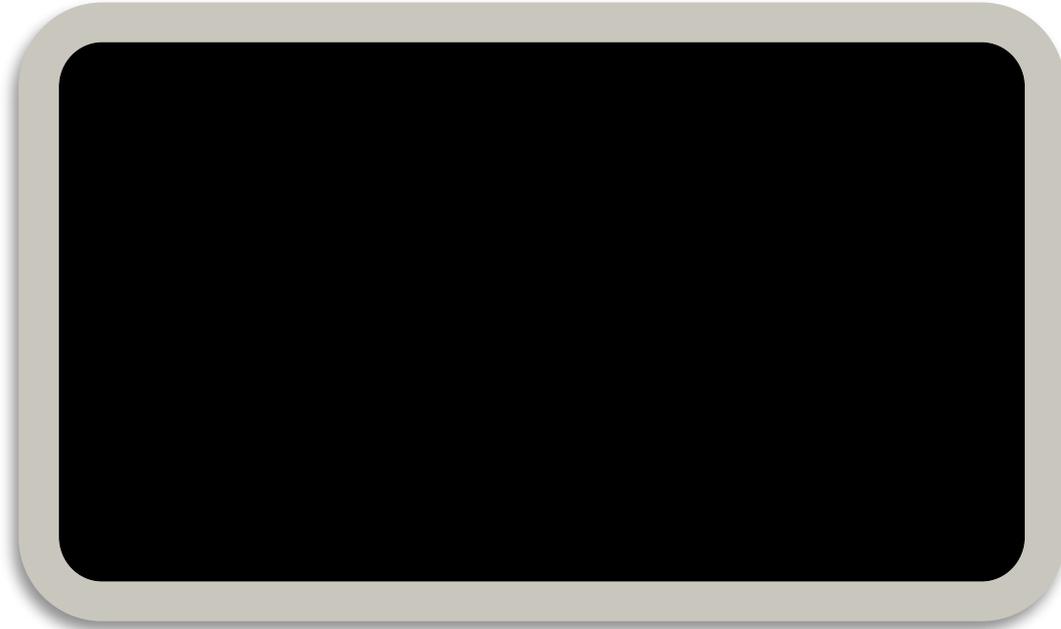
Опрыскиватель с воздушными распылителями (а): без антидрейфа (б); с подачей воздуха (в); с вертикальной подачей воздуха (г); 1-двигатель; 2-вентилятор; 3-фильтр; 4-воздушный рукав; 5-распылитель; 6-воздушный поток



4.22. Штанговый опрыскиватель с антидрейфовым устройством



4.22. Использование антисносного устройства



4.22. Самоходный опрыскиватель с антисносным устройством

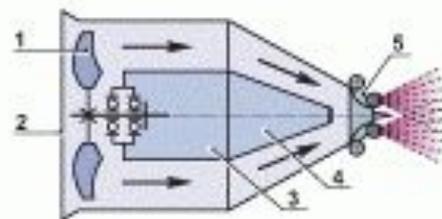


5. Вентиляторные распределительные устройства

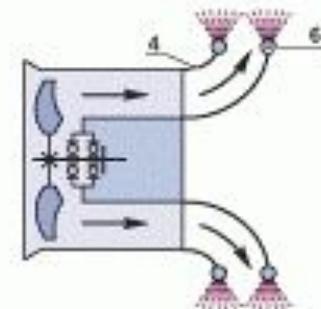


Вентиляторные распределительные устройства

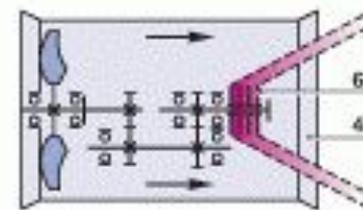
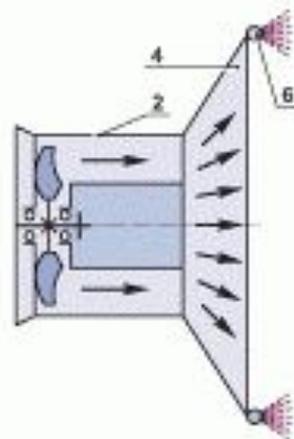
Осевое с коническим соплом



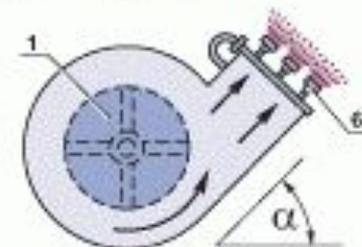
Осевое с двухсторонним соплом



Осевое с расширяющимся соплом



Центробежное с прямоугольным (щелевидным) соплом

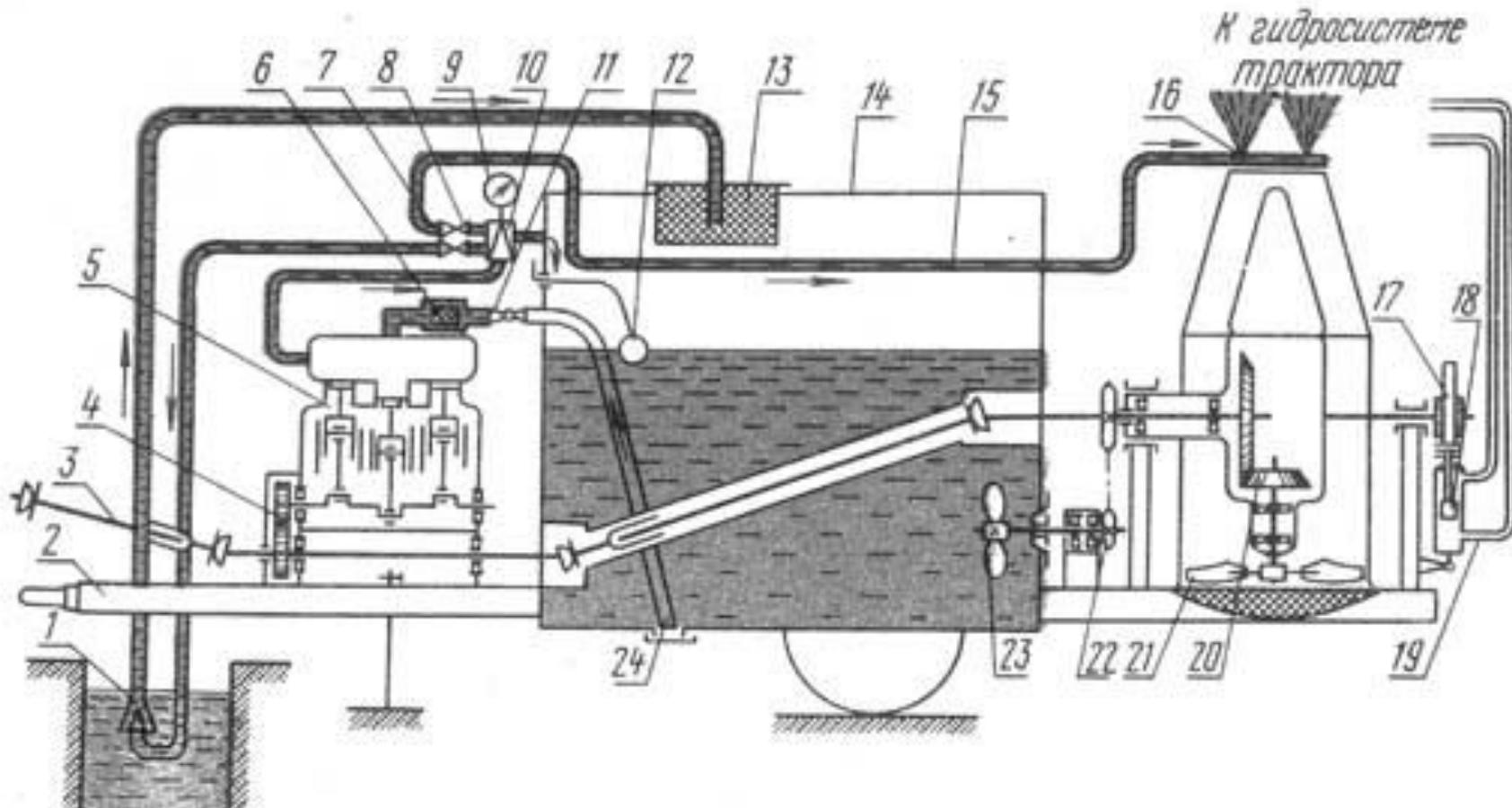


- 1 – лопастные колеса;
- 2 – кожух;
- 3 – обтекатель;
- 4 – сопла;
- 5 – коллектор с распылителями;
- 6 – распылители

5.1. Вентиляторные распределительные устройства



Схема вентиляторного опрыскивателя



1-эжектор; 2-рама; 3-карданный вал; 4-редуктор; 5-поршневой насос; 6-фильтр; 7-вентиль эжектора; 8-вентиль нагнетательной магистрали; 9-манометр; 10-редукционный и предохранительный клапаны; 11-кран всасывающей магистрали; 12-уровнемер; 13-горловина с фильтром; 14-резервуар; 15-нагнетательная магистраль; 16-распиливающее устройство; 17-поворачивающий механизм; 18-гидроцилиндр; 19-гидросистема; 20-редуктор; 21-вентилятор; 22-цепная передача; 23-мешалка; 24-всасывающая магистраль.

5.1.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ вентиляторных опрыскивателей



ОВС-2000

Производительность, га/ч	4,8-9,6
Рабочая скорость, км/час	4,8
Вместимость бака, л (нерж. сталь или полиэтилен)	2000
Расход рабочей жидкости, л/га	75-300
Масса, кг	1200
Габаритные размеры, мм	4400×1700×1800

ОВБ-2000

Производительность, га/ч	20-30
Рабочая скорость, км/час	8
Вместимость бака, л (нерж. сталь или полиэтилен)	2000
Расход рабочей жидкости, л/га	75-200
Масса, кг	1150
Габаритные размеры, мм	4400×1700×1800

Вентиляторный опрыскиватель в работе



Навесные вентиляторные опрыскиватели



5.1. Вентиляторный опрыскиватель



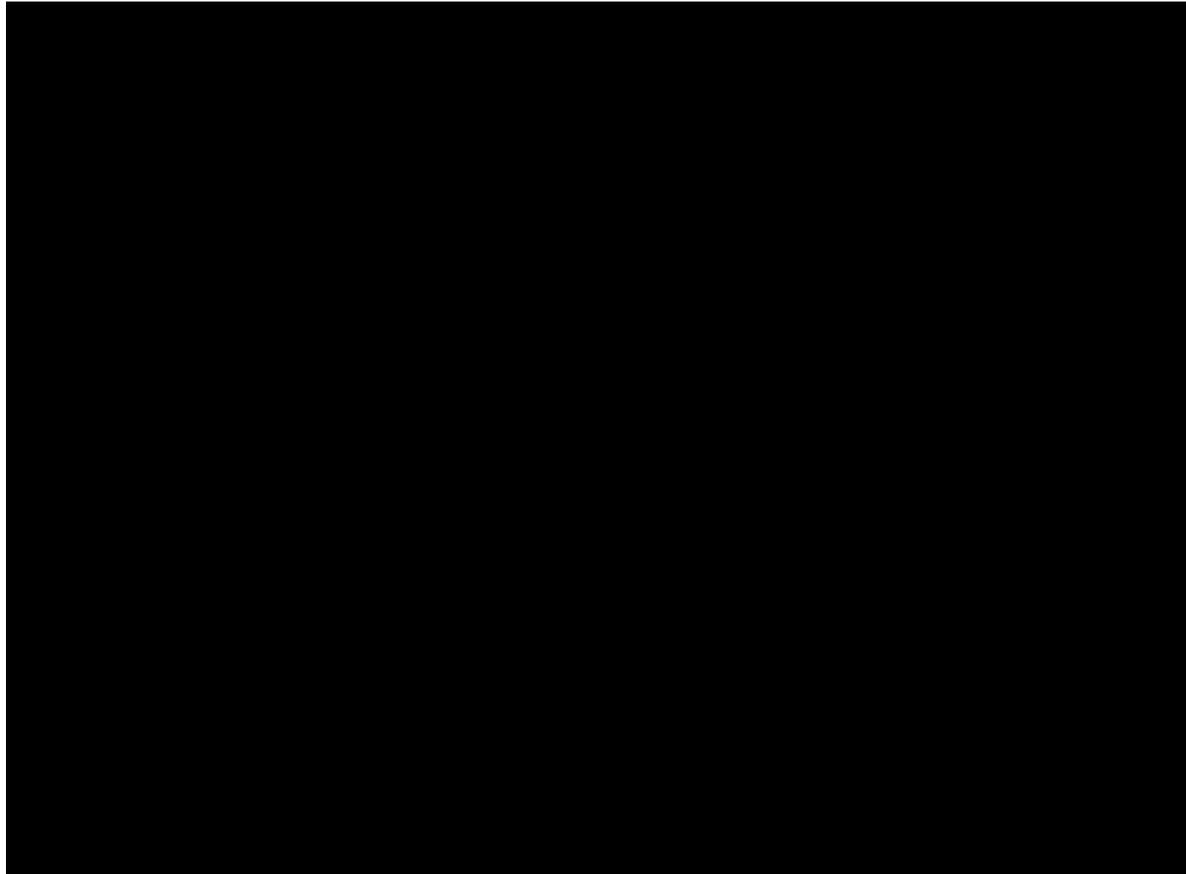
5.1. Вентиляторный опрыскиватель



5.1. Вентиляторный опрыскиватель



5.1. Вентиляторный опрыскиватель



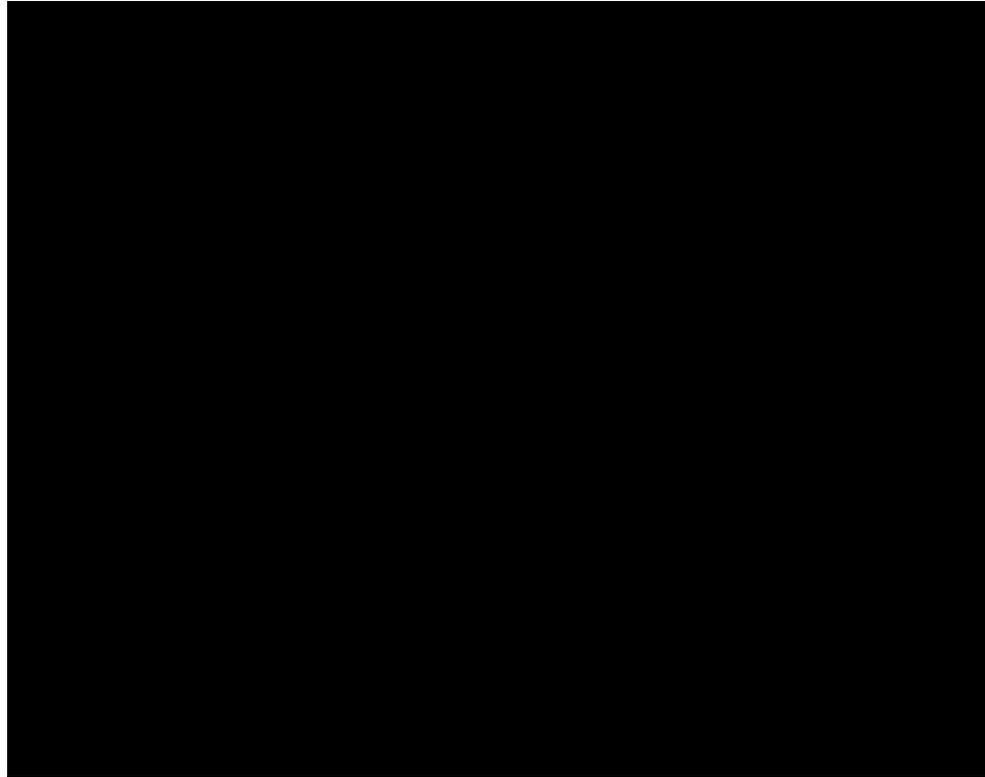
5.1. Вентиляторный опрыскиватель



5.1. Вентиляторный опрыскиватель



5.1. Вентиляторный опрыскиватель



6. Факторы, определяющие эффективность опрыскивания

1. Соблюдение сроков проведения обработки. Сроки обработок регламентируются агрономическим каталогом (технологической картой). Пестициды применяют с учетом биологии культуры и вредных организмов.

2. Подготовка техники. Техническое состояние опрыскивателя – главная составляющая успеха проведения защитных мероприятий. Содержание работ по техническому обслуживанию опрыскивателя и методика их проведения зависят от конкретного вида машины и определяются *руководством по эксплуатации*. Для наилучшей работоспособности агрегата проводят процедуру *калибровки распылителей*.

7. Приготовление маточного раствора, доставка пестицидов и заправка опрыскивателя

1. Отдельная емкость объемом 10-15 л наполняется водой на 1/3.
2. Добавляется необходимое количество препарата при постоянном перемешивании раствора деревянной лопаткой, доливаются оставшиеся 2/3 воды. Перемешивание раствора осуществляется в течение 15 мин.
3. До приготовления маточного раствора перед заполнением емкости опрыскивателя необходимо проверить:
 - соответствие препаратов их наименованию и назначению;
 - исправность емкостей, наличие в баках фильтров и состояние мешалок.
4. Доставку пестицидов к месту работы и заправку опрыскивателей следует осуществлять при помощи специальных заправщиков.
5. Наполнение емкостей контролируется только по уровнемеру.
6. Количество препаратов, находящихся на площадке, не должно превышать норму однодневного использования. Кроме тары с препаратами, на площадке должны находиться емкости с водой и гашеной известью.
7. По завершении работ запрещается оставлять без охраны пестициды и химикаты или приготовленные рабочие растворы.

8. Правила проведения работ

Соблюдение температурного режима. Обработка посева проводится в утренние или вечерние часы, при наличии навигатора или технологической колеи в ночное время, при температуре воздуха не выше 20°C.

Обработанные при более высокой температуре воздуха растения испытывают дополнительное стрессовое состояние, а гербицидная обработка при высокой температуре приводит к ожогу растений.

Соблюдение режима по скорости и направлению ветра.

Обработка проводится при скорости ветра не более 5 м/с. Проведение опрыскивания при более высокой скорости ветра приводит к неравномерности внесения препарата и снижению эффективности на 20% и более. При внесении пестицидов движение агрегатов должно осуществляться против ветра.

Учет погодных условий. Обработка проводится в ясную погоду, при отсутствии осадков. Выпадение осадков в течение 2 часов после опрыскивания снижает эффективность обработки на 40-50%. В подобных случаях необходима повторная обработка с половинной дозировкой препарата.

Техника безопасности при работе с опрыскивателем



9. Протравливание семян

- Протравливание семян зерновых, бобовых и технических культур – для борьбы против возбудителей заболеваний семян и для улучшения посевного потенциала.
- Протравливание производится водными суспензиями ядохимикатов.
- По данным Министерства сельского хозяйства России за счет проведения предпосевного протравливания семян урожайность зерновых культур повышается на 15-20%.

9.1. Способы протравливания семян

1. Сухой

- на 1 т зерна - 1...3 кг ядохимиката

2. Полусухой

- на 1 т зерна – 15...30 л раствора

3. Мелкодисперсный

- обработка ядовитым туманом (суспензией)

4. Мокрый

- на 1 т семян - 100...150 л раствора

5. Термический

9.2. Протравливание семян

Технология протравливания включает:

1. Приготовление рабочей жидкости,
2. Подачу семян в камеру протравливания,
3. Протравливание и выгрузку в отсек хранилища или затаривание в мешки.

Протравливание производится заблаговременно или перед посевом при положительных температурах воздуха.

Расход рабочей жидкости до 10 л/т.

Полнота протравливания должна быть 80...100%.

9.2. Протравливание семян

Послойная обработка семян производится инсектицидами, фунгицидами и биологически активными веществами. После приготовления рабочей жидкости, проводят последовательное нанесение на семена рабочих растворов с наполнителем и пленкообразующим составом с подсушкой каждого слоя и выгрузкой в отсек хранилища или затаривание.

При полнообъемном протравливании посадочного материала необходимо приготовить рабочую жидкость; подать семена в камеру протравливания; осуществить протравливание и выгрузить картофель в отсек хранилища или в кузов автомобиля.

При ультрамалообъемном протравливании картофеля расход рабочей жидкости составляет 60...180 мл/т. При протравливании семян овощных и мелкосеменных культур необходимо приготовить рабочую жидкость, загрузить семена, провести протравливание.

Выгрузка и затаривание производят не более чем за месяц до посева при положительных температурах воздуха в изолированном помещении с приточно-вытяжной вентиляцией. Проводят равномерное нанесение рабочей жидкости на семена с заданной нормой расхода препаратов. Расход рабочей жидкости 5...30 л/т. Используют протравливатель с вместимостью бункера 10...20 дм³.

9.3. Протравливатель ПСШ-10



Основные конструктивные элементы протравливателя:
рама, загрузочный бункер, смесительный бак, шнек, пульт управления.

9.4. Протравливатель ПСШ-25

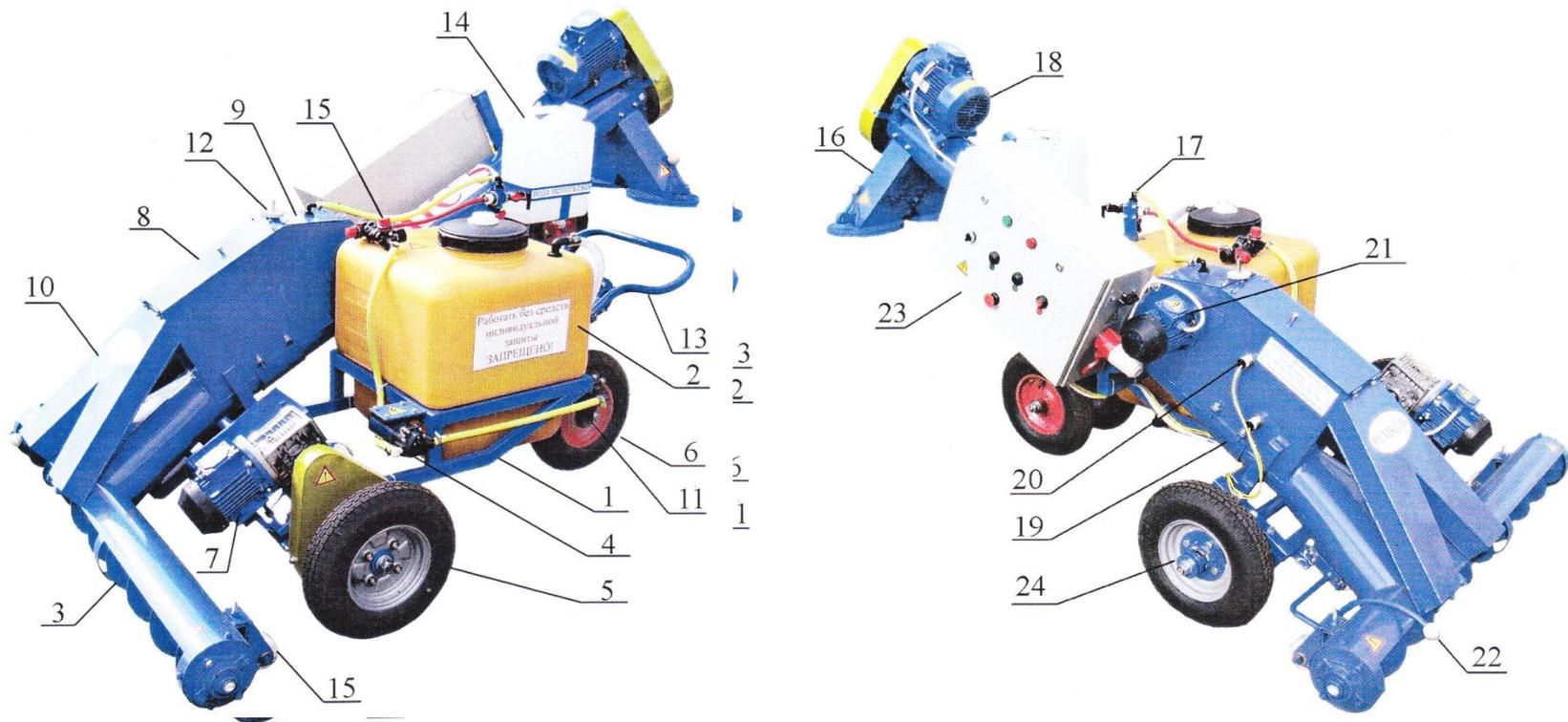


Работа протравливателя заключается в нагнетании и впрыскивании раствора ядохимикатов в зерновую массу с последующим ее перемешиванием и разгрузкой в мешки.

9.5. Технические характеристики протравливателей

Марка машины	ПСШ – 10	ПСШ - 25
Производительность, т/ч	6-8	25
Потребляемая мощность, кВт	1,22	3
Емкость бака, л	200	120
Габариты в транспортном положении, м	3,8 × 1,8 × 2,4	6,2 × 4,1 × 3,8
Масса, не более, кг	400	970
Полнота протравливания, %	95-100	95-100

Протравливатель ПС-5



1 - рама; 2 - бак для рабочей жидкости; 3 - шнек заборный; 4 - насос; 5 - колеса приводные; 6 - колеса управляющие; 7 - самоход; 8 - бункер зерновой; 9 - камера протравливания; 10 - канал сброса излишков зерна; 11 - фильтр линии всасывания; 12 - регулятор дозирования зерна; 13 - рукоятка поворота управляющих колес; 14 - бак системы промывки; 15 - регулятор потока жидкости; 16 - делитель потока; 17 - блок управления потоком жидкости; 18 - привод шнека; 19 - съемный разделитель; 20 - датчик уровня зерна; 21 - двигатель привода форсунки; 22 - рычаг подъема шнека; 23 - пульт управления; 24 - муфта включения привода колеса.

Протравливатель ПС-5

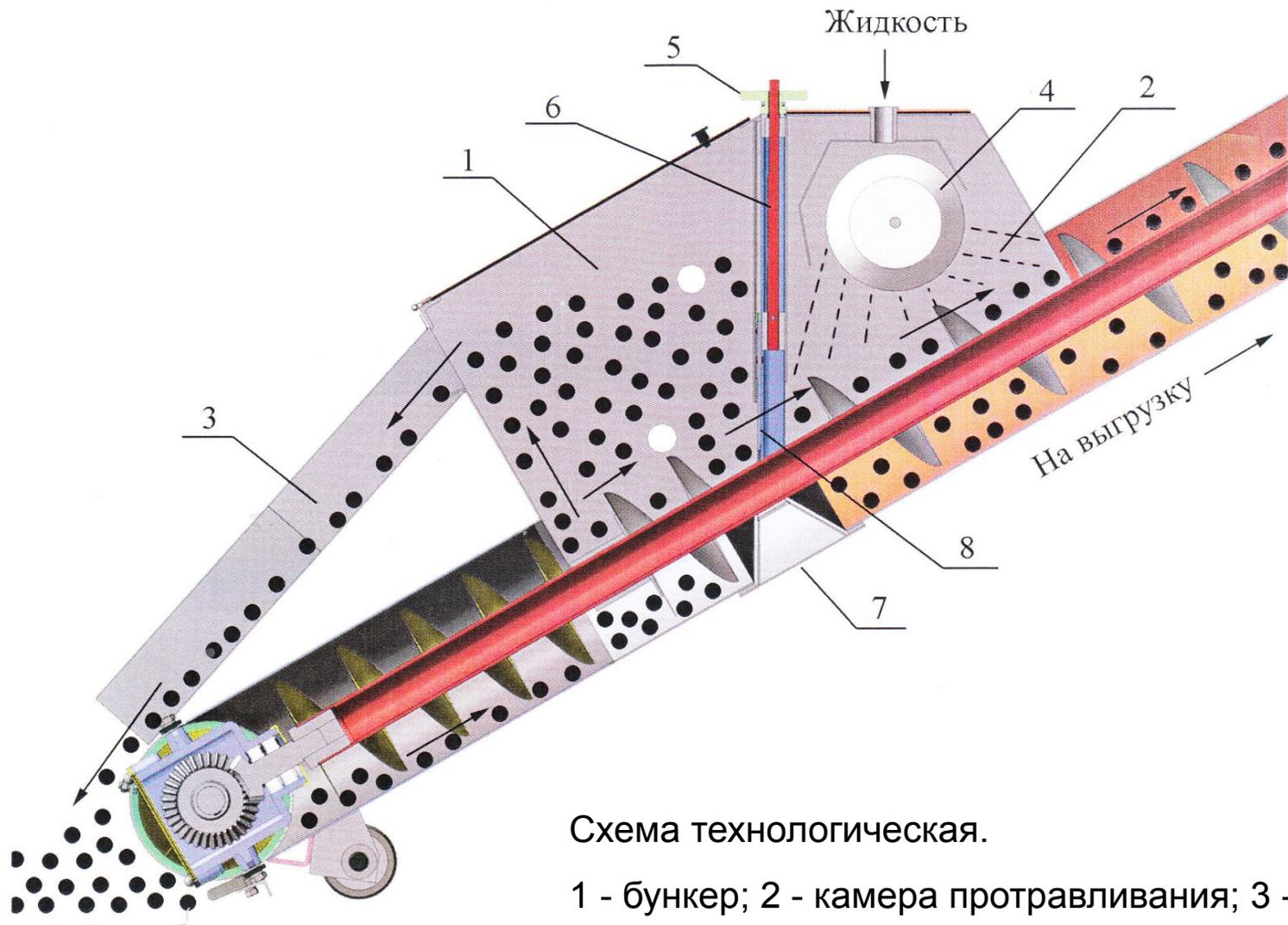
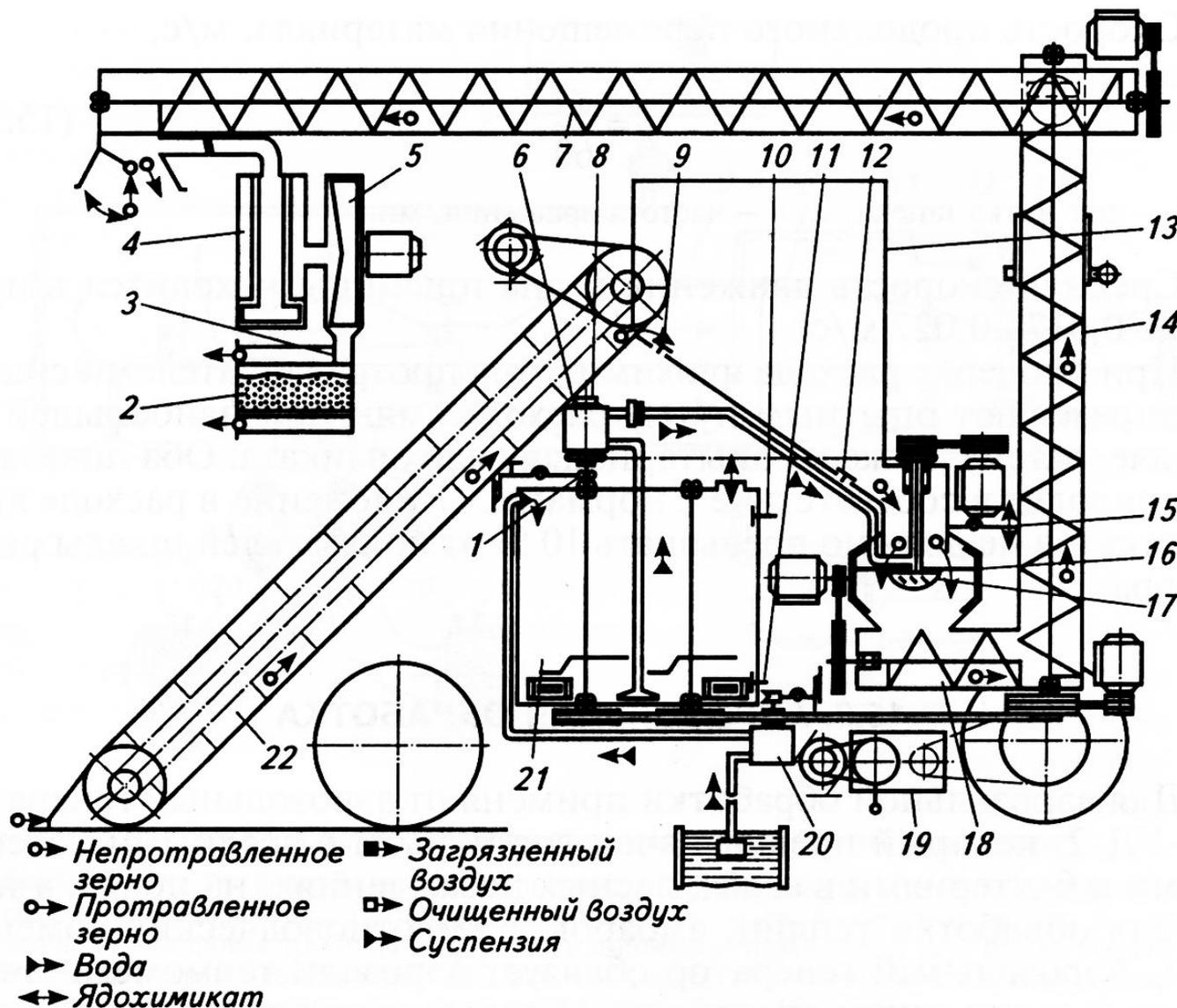


Схема технологическая.

1 - бункер; 2 - камера протравливания; 3 - канал сброса излишков семян; 4 - форсунка; 5 - маховичок регулировочный; 6 - винт регулировочный; 7 - съемный делитель

9.6. Схема работы протравливателя



1-полумуфта; 2-приемный сборник пыли; 3-выгрузная горловина; 4-бункер фильтров; 5-вентилятор; 6-дозатор жидкости (суспензии); 7, 14, 18-шнеки; 8-регулятор дозатора жидкости; 9, 10, 11, 12- датчики; 13-бункер зерна; 15-рычаг дозатора зерна; 16-диск; 17-распылитель; 19-привод самохода;

9.7. Производительность протравливателя

Производительность шнекового протравливателя, т/ч :

$$W = 3,6F_M v \gamma,$$

где $F_M = \frac{\pi d^2}{4} k_H \xi$ - площадь поперечного сечения слоя семян, м²;

d - диаметр шнека, м; $k_H = 0,8 \dots 0,9$ - коэффициент заполнения желоба шнека; ξ - коэффициент, учитывающий снижение производительности шнека вследствие его наклона к горизонту (при угле 10° $\xi = 0,9$); v - скорость продольного перемещения семян, м/с; γ - объемная масса семян, кг/м³.

Скорость продольного перемещения протравливателя, м/с:

$$v = \frac{Sn}{60},$$

где S - шаг витка шнека, м; n - частота вращения, мин⁻¹.

Средняя скорость движения зерна пшеницы $V = 0,017 \dots 0,027$ м/с.

9.6. Расчет производительности протравливателя

Семена	Пшеница	Рожь	Ячмень	Подсол- нечник	Кукуруза
Объемная масса, γ , кг/м ³	650...810	660...790	600...700	260...440	600...820

Диаметр шнека $d=0,3$ м; угол шнека 10° ; коэффициент заполнения желоба шнека $k_H=0,9$; шаг витка шнека $S=0,15$ м; частота вращения $n=10$ мин⁻¹. Для пшеницы объемная масса $\gamma = 750$ кг/м³.

$$F_M = \frac{\pi d^2}{4} k_H \xi; \quad v = \frac{sn}{60};$$

$$W = 3,6 F_M v \gamma.$$

9.7. Подготовка протравливателя к работе

Расход ядохимиката, л/мин:

$$q = \frac{WQ_3}{60},$$

где $Q_3 = 5...10$ л/т – заданная норма расхода (по таблице в заводском руководстве); W – производительность, т/ч.

Показатель	Значение								
Расход суспензии, q , л/мин	0,4	0,8	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,6	4,0
Деление шкалы дозатора	3	5	7	9	11	13	15	18	20

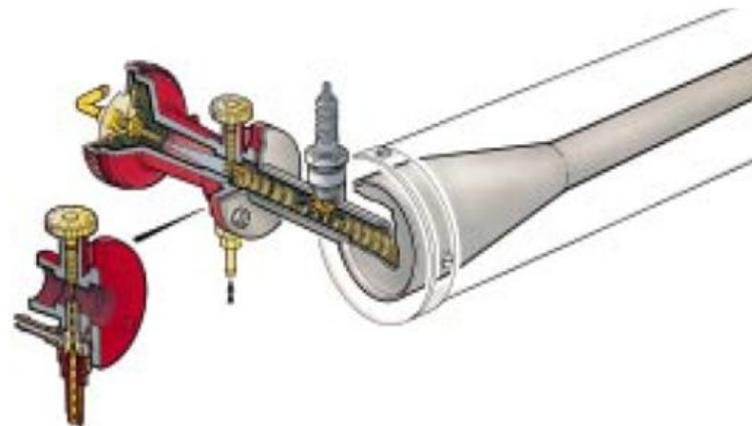
10. Аэрозольные генераторы

Аэрозольная обработка предназначена для борьбы с вредными насекомыми и бактериями в садах, лесных насаждениях, на полях, а также для обработки теплиц, амбаров и животноводческих помещений.

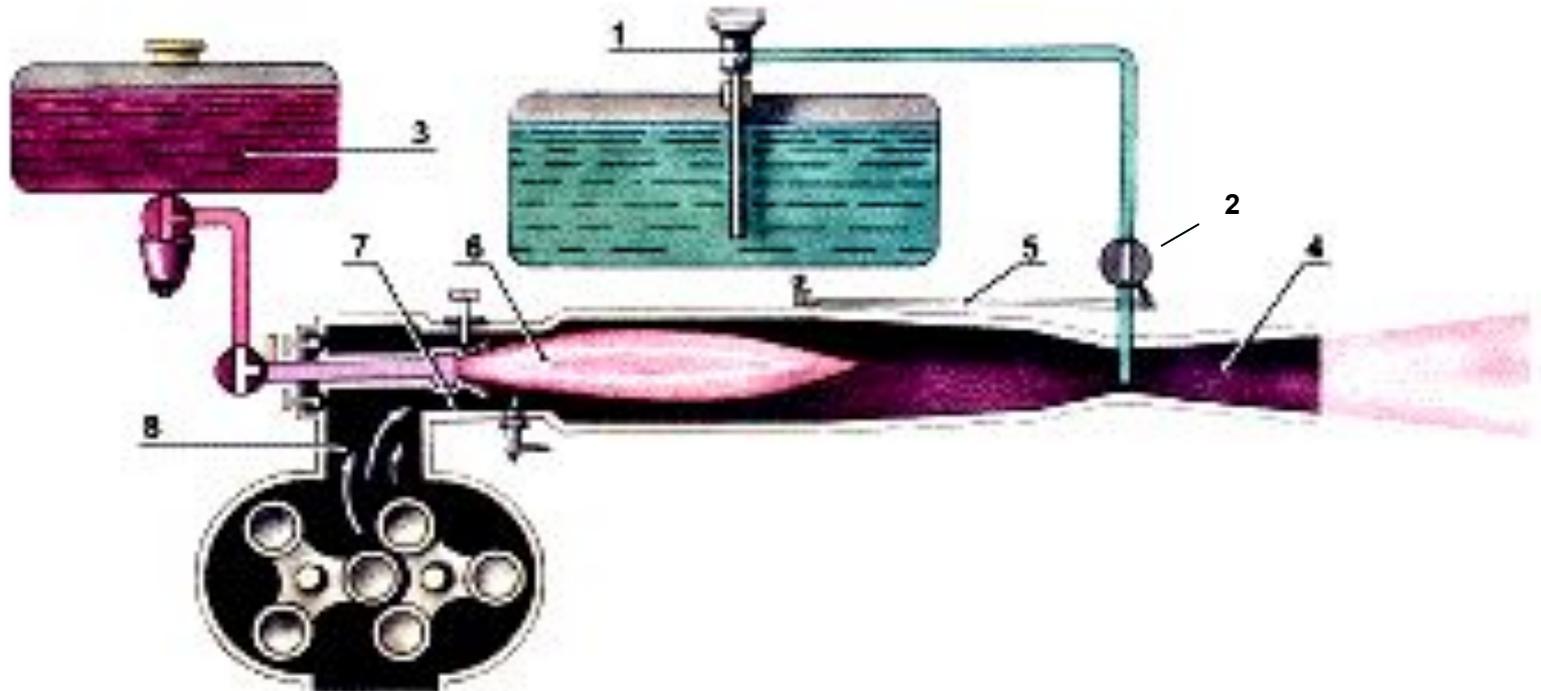
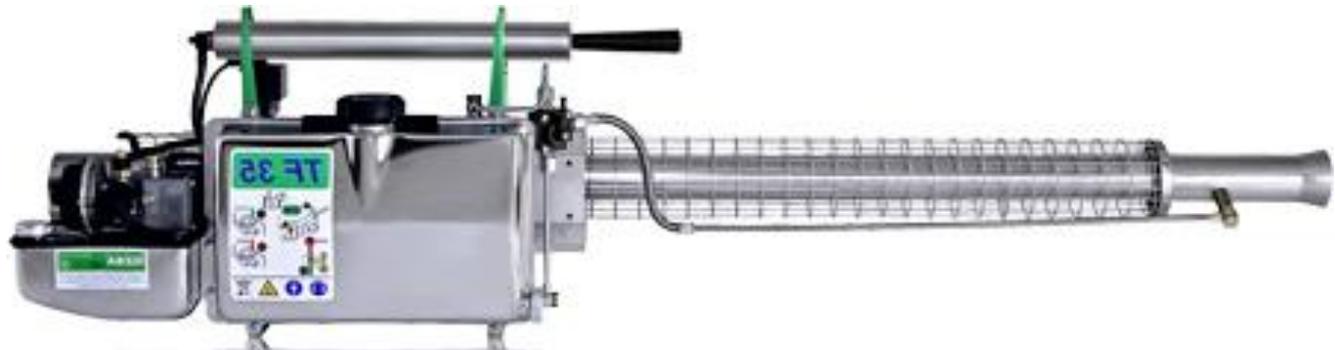
Аэрозольный генератор образует аэрозоли **термомеханическим** и **механическим** способами.

При **термомеханическом способе** рабочая жидкость нагревается, частично испаряется и раздробляется на мельчайшие частицы струёй горячего газа, а в **механических** - струёй воздуха.

10.1. Аэрозольный генератор



10.1. Аэрозольный генератор



1 – резервуар с ядохимикатами; 2 – шланг подачи раствора; 3 – топливный бак; 4 – рабочее сопло; 5 – жаровая труба; 6 – камера сгорания; 7 – диффузор горелки; 8 – компрессор

10.2. Аэрозольный генератор

Вес пустого генератора, кг	12,8
Размеры, см	138 x 38 x 34
Емкость топливного бака, л	2,5
Расход горючего, л/ч	3,6
Мощность камеры сгорания, кВт (л.с.)	33 (45)
Емкость бака рабочего раствора, л	5,7
Давление в баке рабочего раствора, бар	0,3
Средний расход рабочего раствора, л/ч	30
Диаметр форсунки, мм	1,4 (30 л/ч); 2,0 (50 л/ч)
Эффективное горизонтальное проникновение аэрозоля в закрытых помещениях, м	30 ... 60

10.3. Аэрозольный генератор



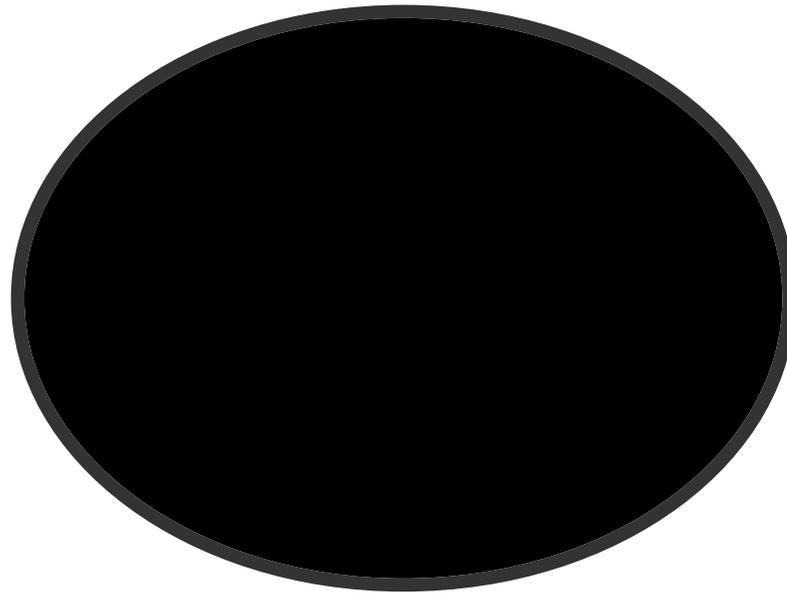
Аэрозольный генератор дает волну тумана шириной 50... 100 м и высотой 7... 10 м. Производительность при обработке садов составляет 15...20 га/ч, при обработке полевых культур — 30...100 га/ч. При работе генератор устанавливают в кузов автомобиля или на тракторную тележку.

Вес пустого, кг	39,5
Размеры , см	198 x 62 x 58
Емкость топливного бака, л	5,5
Расход горючего, л/ч	4,0
Мощность камеры сгорания, кВт (л.с.)	36,8 (50)
Емкость бака рабочего раствора, л	60
Давление в баке рабочего раствора, бар	0,3
Эффективное горизонтальное проникновение аэрозоля в закрытых помещениях, м	1,4 – 5,5 (1,2 – 1,6) 35 (вода) 60 (вода + носитель)
Диаметры форсунок, мм	1.2, 1.4, 1.6

10.4. Аэрозольный генератор



10.4. Аэрозольный генератор



14. Качество работы машин для защиты растений

Средний диаметр капли - критерий дисперсности распыла жидкости:

$$d_k = \frac{d_{сл}}{\sqrt[3]{\frac{4\sin^2 \alpha}{2 + \cos^2 \alpha - 3\cos \alpha}}}$$

где $d_{сл}$ — измеренный диаметр следа капли; α — угол между касательной к сфере капли, в точке ее сечения обрабатываемой поверхностью и самой поверхностью.

Степень покрытия каплями обрабатываемой поверхности M , %

$$M = \frac{100\pi}{4F_0} (d_1^2 n_1 + d_2^2 n_2 + \dots + d_n^2 n_n) = \frac{25\pi}{F_0} \sum d_i^2 n_i$$

где d_1, d_2, d_n — диаметр следов капли, мкм; $n_1, n_2 \dots n_n$ — количество капель каждого размера; F_0 — исследуемая площадь, мкм².

14.1. Качество работы машин для защиты растений

Коэффициент эффективного действия капли, определяется как отношение общей площади эффективного действия к площади, образованной следом капли:

$$k_{\text{эф}} = \frac{F_{\text{эф}}}{F_{\text{сл}}} = \frac{(d_{\text{сл}} + 2r)^2}{d_{\text{сл}}^2}$$

где $F_{\text{сл}} = 0,78d_{\text{сл}}^2$ - площадь следа капли, а площадь эффективного действия капли:

$$F_{\text{эф}} = 0,78(d_{\text{сл}} + 2r)^2$$

Степень эффективного покрытия каплями обрабатываемой поверхности:

$$M_{\text{эф}} = k_{\text{эф}} M$$