

ВВЕДЕНИЕ

Важным резервом повышения урожайности и снижения себестоимости производства зерновых культур является протравливание семян, под которым понимается обработка семян химическими протравителями против возбудителей грибных, бактериальных и вирусных заболеваний, а также против некоторых вредителей.

В настоящее время химические средства обработки являются приоритетными не только в нашей стране, но и за рубежом. По данным многих исследований, только предпосевное протравливание семян позволяет уменьшить потери потенциального урожая до 50 %, поэтому оно должно быть обязательным агротехническим приемом при возделывании зерновых культур.

К химическим методам предпосевной обработки семян относятся: протравливание, протравливание с инкрустацией и дражирование семян. Обычное протравливание проводят для обеззараживания посевного материала протравителями и защиты растений в начале роста и развития растений. Протравливание с инкрустацией осуществляется с применением веществ, улучшающих прилипание активного вещества протравителей к семенам. Дражирование семян осуществляется путем обволакивания их защитной питательной оболочкой шаровидной формы в дражираторе.

Для уничтожения возбудителей болезней семена протравливают сухим, полусухим, мокрым, мелкодисперсным или термическим способом.

В настоящее время сухой и полусухой способы протравливания семян применяются ограниченно. Мокрый способ протравливания достаточно трудоемок. При мелкодисперсном способе семена обрабатывают суспензией – механической смесью распыленного химиката с водой; в ней мельчайшие частицы химиката находятся во взвешенном состоянии.

Для протравливания больших количеств посевного материала используются современные установки и машины для протравливания семян. Промышленностью выпускаются шнековые, барабанные и камерные протравливатели.

В нашей стране широкое распространение получили передвижные протравливатели непрерывного действия камерного или шнекового

типа, так как большинство хозяйств, возделывающих зерновые культуры, имеют складские помещения на токах, где производится обработка семян перед посевом. При этом снижаются дополнительные затраты, связанные с закупкой семенного материала и транспортировкой протравленных семян с заводов.

К машинам и технологическому процессу протравливания предъявляют следующие агротехнические требования:

- 1) своевременность обеззараживания посевного материала;
- 2) полное и равномерное покрытие семян пестицидами;
- 3) недопущение травмирования семян в процессе протравливания или предпосевной обработки;
- 4) соблюдение заданной нормы расхода химических препаратов для данной партии посевного материала;
- 5) высокая производительность машин, безопасность их в работе, надежность в эксплуатации, удобство в обслуживании;
- 6) влажность семян не должна превышать установленных стандартов.

Семена с влажностью выше 15 % следует протравливать за 2–3 дня до посева, а с более низкой влажностью – заблаговременно.

Протравители – препараты (фунгициды, бактерициды, инсектициды), применяемые для обработки семян (протравливания) с целью предохранения их от поражения грибами, бактериями и от повреждений вредителями, обитающими в почве.

Эффективность протравливания и предпосевной обработки семян зависит от многих факторов, среди которых важнейшее значение имеет правильная организация технологического процесса.

1. ЦЕЛЬ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Целью работы являются изучение устройства, рабочего процесса и освоение методики настройки машин для протравливания семян на качественное выполнение технологического процесса. При выполнении лабораторной работы необходимо:

1) используя настоящие методические указания и техническое оборудование, изучить устройство и принцип работы шнекового протравливателя семян ПС-5, а также камерного протравливателя семян ПС-20;

2) изучить основные регулировки перечисленных машин и освоить методику настройки их на качественную работу.

2. УСТРОЙСТВО И РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС ПРОТРАВЛИВАТЕЛЯ СЕМЯН ПС-5

Протравливатель семян ПС-5 предназначен для обработки семян сельскохозяйственных культур пестицидами с целью уничтожения наружной и внутренней инфекции, а также их смесями с микроудобрениями и стимуляторами роста.

Протравливатель семян ПС-5 (рис. 1, а, б) представляет собой автоматическую самопередвижную машину с электроприводом основных механизмов и состоит из следующих сборочных единиц: бункера для накопления семян 8, камеры протравливания 9, бака для рабочей жидкости 2, насоса 4, шнека 3, самохода 7, блока управления потоком жидкости 17, регулятора потока жидкости 15 и пульта управления 23.

Сборочные единицы смонтированы на раме 1, установленной на колеса 5 и 6 с пневматическими шинами. Шнек переводится в рабочее или транспортное положение рычагом 22. Бак 14 заполняется чистой водой и предназначен для промывки системы и мытья рук оператора.

Подача семян и рабочей жидкости в камеру протравливания синхронизирована с помощью двух датчиков 19 и 20, которые смонтированы на бункере семян. Приводом самохода управляет верхний датчик, а приводом насоса – нижний.

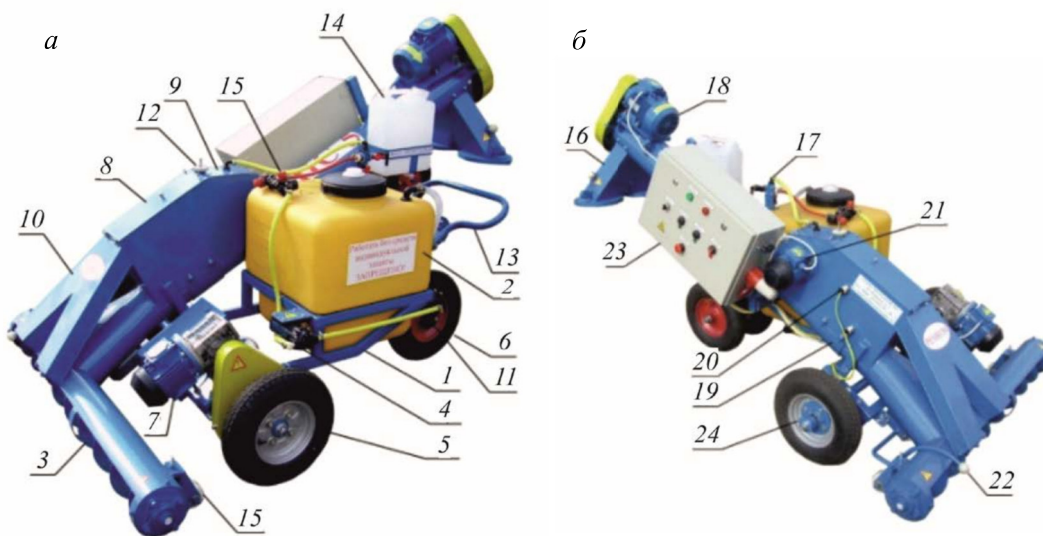


Рис. 1. Протравливатель семян ПС-5: *а* – вид слева; *б* – вид справа;
 1 – рама; 2 – бак для рабочей жидкости; 3 – шнек заборный; 4 – насос; 5 – колеса
 приводные; 6 – колеса управляющие; 7 – самоход; 8 – бункер зерновой; 9 – камера
 протравливания; 10 – канал сброса излишков зерна; 11 – фильтр линии 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, 20 – датчики уровня зерна;
 21 – двигатель привода форсунки; 22 – рычаг подъема шнека; 23 – пульт управления;
 24 – муфта включения привода колеса

Гидравлическая схема потока жидкости в протравливателе семян ПС-5 представлена на рис. 2.

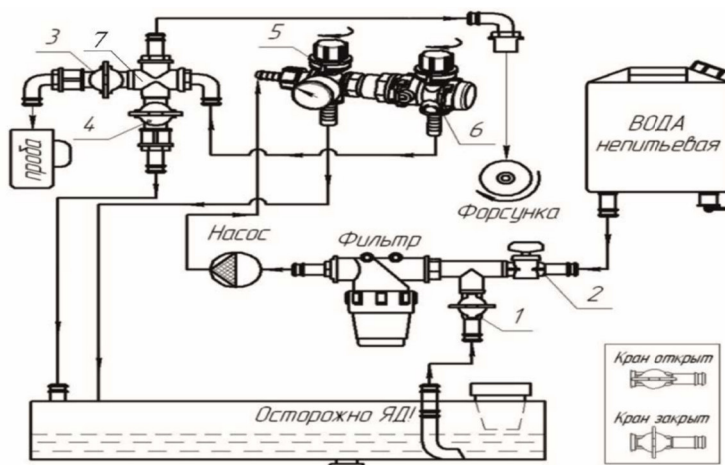


Рис. 2. Схема гидравлическая:
 1, 2, 3, 4 – краны; 5, 6 – дроссельные регуляторы потока;
 7 – блок управления потоком жидкости

Блок управления потоком жидкости 7 предназначен для направления потока жидкости в зависимости от режима работы протравливателя. Положение рукояток кранов гидросистемы протравливателя в зависимости от режима работы протравливателя представлено в табл. 1.

Таблица 1. Положения рукояток кранов гидросистемы протравливателя

Режим работы	Кран 1	Кран 2	Кран 3	Кран 4
Протравливание	Открыт	Закрыт	Закрыт	Закрыт
Отбор пробы жидкости	Открыт	Закрыт	Открыт	Закрыт
Перемешивание	Открыт	Закрыт	Закрыт	Открыт
Промывка	Закрыт	Открыт	Закрыт	Открыт

Регулятор потока (рис. 3) обеспечивает подачу необходимого количества жидкости в камеру протравливания за счет регулировки давления в системе нагнетания и дросселирования магистрали. Рабочая жидкость поступает от насоса по штуцеру 4 в регулятор давления 1. Вращая лимб, устанавливают требуемое давление, контролируемое по манометру 3. Излишки жидкости через штуцер 5 сбрасываются в бак, обеспечивая перемешивание. Затем, вращая лимб регулятора давления 2, производят точную настройку количества дозируемой в камеру протравливания жидкости.

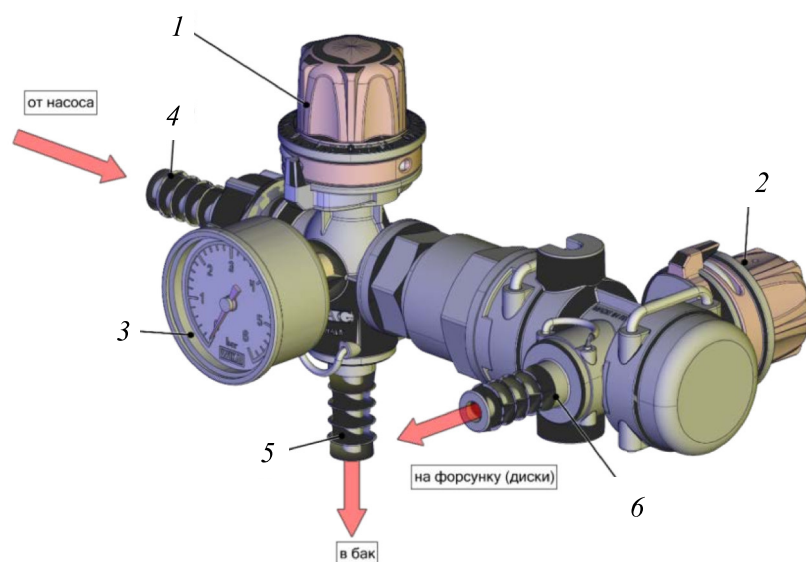


Рис. 3. Регулятор потока жидкости: 1, 2 – регуляторы давления; 3 – манометр; 4 – штуцер подвода жидкости от насоса; 5 – штуцер слива излишков жидкости; 6 – штуцер отвода жидкости к форсунке

Протравливатель выполняет следующие технологические операции: приготовление рабочей жидкости, настройка, протравливание семян, промывка гидрокommunikаций. Для выполнения необходимой технологической операции на протравливателе необходимо установить положение рукояток кранов гидросистемы протравливателя согласно табл. 1.

Протравливатель работает в двух режимах:

- режим настройки («Н») – для проверки электрооборудования, настройки и регулировки механизмов и систем, приготовления рабочей жидкости, промывки гидрокommunikаций;
- автоматический режим («А») – протравливание семян при заборе семенного материала из буртов.

Переключение режима работы протравливателя семян осуществляется на пульте управления (рис. 4).



Рис. 4. Пульт управления: 1 – лампочка «Сеть»; 2 – лампочка «Перегрузка»; 3 – лампочка «Готов»; 4 – переключатель режимов работы; 5 – кнопка «Загрузка»; 6 – кнопка «Насос-дозатор»; 7 – кнопка «Стоп»; 8 – кнопка аварийного отключения; 9 – кнопка «Пуск»

Работа протравливателя в режиме «А».

При установке переключателя 4 (см. рис. 4) в положение «А» включаются двигатели: самохода, шнека и форсунки. Ручки кранов

блока управления потоком жидкости должны быть установлены в положение режима «Протравливание» (см. табл. 1).

Протравливатель движется вперед, бункер 1 (рис. 5) заполняется семенами. При заполнении бункера семенами до уровня нижнего датчика 9 включается привод насоса. Рабочая жидкость поступает на распылитель (форсунку) 4. Начинается процесс протравливания.

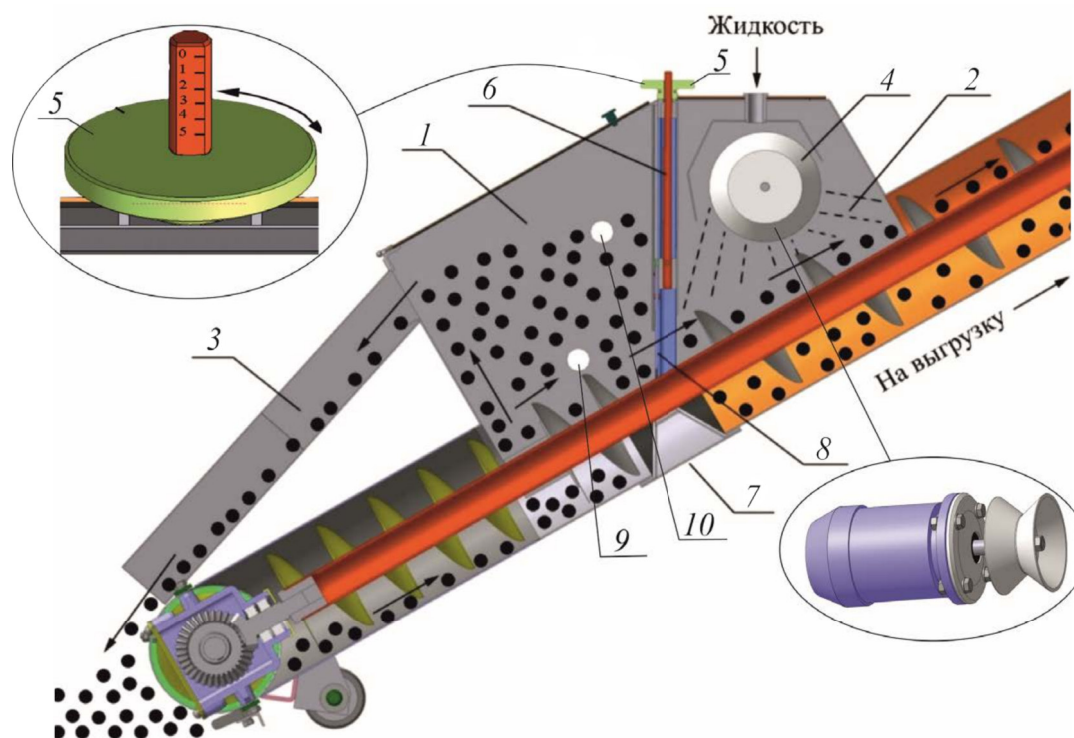


Рис. 5. Схема технологическая: 1 – бункер; 2 – камера протравливания; 3 – канал сброса излишков семян; 4 – форсунка; 5 – маховичок регулировочный; 6 – винт регулировочный; 7 – съемный делитель потока; 8 – окно дозировочное; 9, 10 – нижний и верхний датчики

При заполнении бункера семенами до уровня верхнего датчика 10 выключается двигатель самохода. В качестве датчиков уровня семян в бункере предварительного накопления используются бесконтактные емкостные программируемые выключатели ВБ1П.30М.130.15.12.5.Z.

При снижении уровня семян ниже верхнего датчика включается двигатель самохода, а при снижении уровня семян ниже нижнего датчика выключается двигатель насоса. Подача рабочей жидкости прекращается. Протравливатель движется вперед (на борт зерна).

При переполнении бункера 1 (см. рис. 5) излишки семян самотеком сбрасываются по каналу 3. Для активизации этого процесса на входе в бункер на шнеке расположены радиальные лопатки. Для дозирования зерна, поступающего в камеру протравливания 2, используется окно 8, размер которого регулируется заслонкой, перемещаемой винтом 6 и маховичком 5. В камере протравливания на семена наносится рабочая жидкость, распыляемая форсункой 4. Дальнейшая обработка семян производится в процессе их движения по шнеку за счет перемешивания. Выгрузка протравленных семян в мешки обеспечивается посредством делителя потока 16 (см. рис. 1, б).

Режим промывки гидросистемы.

Переводят ручки кранов блока управления в положение «Промывка» (см. табл. 1), а переключатель режимов работы 4 (см. рис. 4) – в положение «Н». Настраивают систему дозирования жидкости на максимальную производительность. Нажимают кнопку «Насос-дозатор» 6 (см. рис. 4) пульта управления и дают насосу поработать в течение 1 минуты.

Особенностью данной машины является то, что для промывки гидросистемы нет необходимости сливать остатки рабочей жидкости из бака.

Регулируемые параметры.

Производительность машины по зерну ориентировочно устанавливают путем открытия дозирочного окна 8 зернового бункера 1 (см. рис. 5) при помощи заслонки. Перемещение заслонки осуществляют при помощи маховичка 5 по винту со шкалой.

Подачу рабочей жидкости изменяют вращением лимбов регуляторов потока жидкости 1, 2 (см. рис. 3).

Место выгрузки семян в подвесные мешки регулируют поворотом заслонки на делителе потока 16 (см. рис. 1, б).

3. УСТРОЙСТВО И РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС ПРОТРАВЛИВАТЕЛЯ СЕМЯН ПС-20

Протравливатель семян камерного типа ПС-20 предназначен для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур пестицидами с целью уничтожения наружной и внутренней инфекции, а также их смесями с микроудобрениями и стимуляторами роста. Влажность семян после обработки машиной повышается не более чем на

1 %. Это позволяет протравливать семена заблаговременно и длительно хранить без ухудшения их качества.

Протравливатель семян ПС-20 (рис. 6) представляет собой автоматическую самопередвижную машину с электроприводом основных механизмов и состоит из следующих сборочных единиц: рама 1, загрузочный шнек 2, модуль дозирования семян 3, камера протравливания 4, выгрузной шнек 5, бак для рабочей жидкости 6, бачок 7 для промывки системы и мытья рук оператора, пульт управления 8, насосная установка 9 с системой дозирования жидкости 10, колеса задние 11 и передние 12 с пневматическими шинами, механизм поворота передних колес 13, самоход 14, лебедка с тросом 15, блок управления потоком жидкости 16, механизм подъема (опускания) загрузочного шнека 17 и электрооборудование.

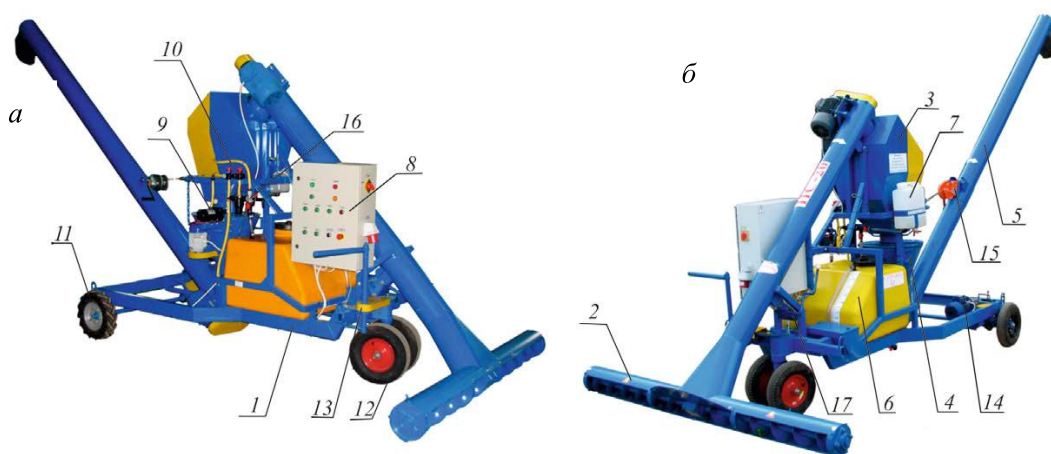


Рис. 6. Протравливатель семян ПС-20: а – вид справа; б – вид слева:
1 – рама; 2 – шнек загрузочный; 3 – модуль дозирования семян; 4 – камера протравливания; 5 – выгрузной шнек; 6 – бак для рабочей жидкости; 7 – бачок; 8 – пульт управления; 9 – насосная установка; 10 – система дозирования жидкости; 11 – колеса задние; 12 – колеса передние; 13 – механизм поворота передних колес; 14 – самоход; 15 – лебедка с тросом; 16 – блок управления потоком жидкости; 17 – механизма подъема (опускания) загрузочного шнека

Модуль дозирования семян (рис. 7) состоит из следующих сборочных единиц: бункер семян 1, задний кожух бункера 2, привод дозатора семян 3, стакан дозатора 4, распределительный диск 5, узел ввода жидкости в камеру протравливания 6, датчики уровня зерна 7.

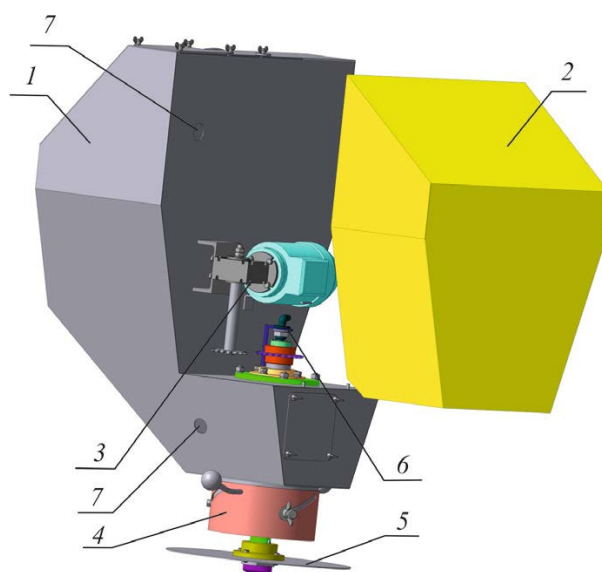


Рис. 7. Модуль дозирования семян: 1 – бункер семян; 2 – кожух бункера; 3 – привод дозатора семян; 4 – стакан дозатора; 5 – распределительный диск; 6 – узел ввода жидкости; 7 – датчики уровня зерна

Бункер семян 1, выполняя роль компенсатора-накопителя, обеспечивает равномерную загрузку камеры протравливания семенами. Бункер семян оборудован распределителем, состоящим из дозирующего стакана 4 и вращающегося распределительного диска 5, который располагается внутри камеры протравливания. Бункер семян снабжен тремя датчиками уровня зерна 7, которые автоматически прерывают работу после опорожнения бункера и включают механизмы для его заполнения.

В качестве датчиков уровня семян в бункере предварительного накопления используются бесконтактные емкостные программируемые выключатели ВБ1П.30М.130.15.12.5.Z. Верхний датчик уровня зерна находится за кожухом бункера. Средний датчик уровня зерна находится на передней стенке бункера, нижний – на боковой нижней стенке со стороны бачка. Все датчики программируются по задержке времени срабатывания, что позволяет настраивать протравливатель на эксплуатацию при различной высоте буртов семян. Датчик верхнего и среднего уровня семян управляет приводом загрузочного шнека, нижний датчик – приводом самохода, насоса и дозатора зерна.

Бак для рабочей жидкости представляет собой бак (резервуар) 1 (рис. 8) с гидромешалкой 6 и крышкой 2, внутри которой смонтирован дыхательный клапан 3. В баке установлен фильтр корзинный 4 для грубой очистки воды при заправке бака. Для контроля уровня воды на бак нанесена шкала и смонтирован уровнемер 5. Забор жидкости из бака осуществляется через сливное отверстие 7.

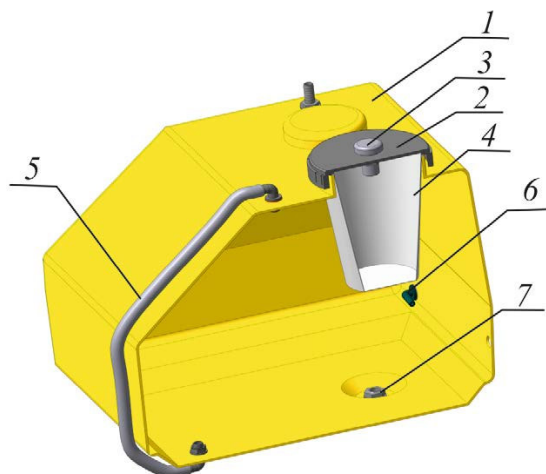


Рис. 8. Бак для рабочей жидкости:
 1 – бак; 2 – крышка бака; 3 – клапан
 дыхательный; 4 – фильтр корзинный;
 5 – уровнемер; 6 – гидромешалка;
 7 – сливное отверстие

Камера протравливания (рис. 9) представляет собой закрытый корпус 1, в котором жидкость, распыленная многодисковым распылителем 5, наносится на семена, сходящие с распределительного диска 4, с последующей подачей их к выгрузному шнеку. Шнек перелопачивает семена, смоченные рабочей жидкостью, а также выводит протравленные семена из камеры. Жидкость в камеру протравливания подается через узел ввода жидкости, проходит через полый вал привода распределительного диска и поступает к многодисковому распылителю. Многодисковый распылитель представляет собой два диска, установленных на валу в опоре 10. Верхний диск 7 с отверстиями предназначен для прохождения жидкости к нижнему диску 8. Корпус камеры протравливания сверху закрыт фиксированной полукрышкой 3 и съемной полукрышкой 2.

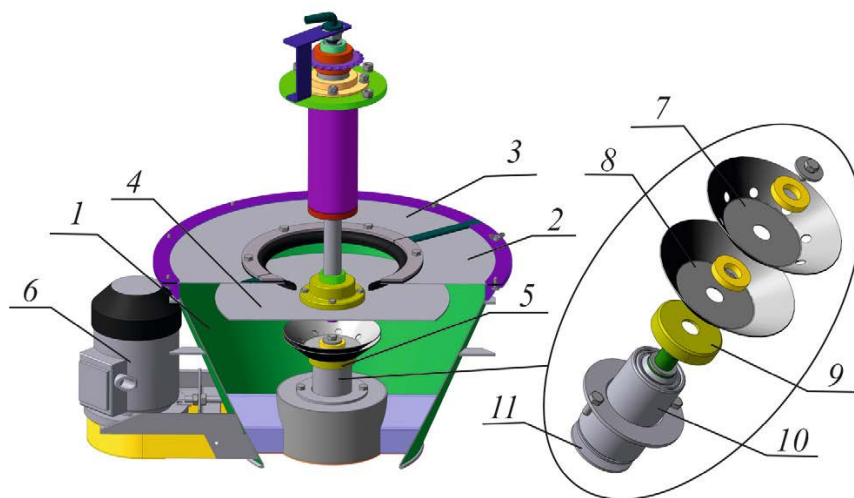


Рис. 9. Камера протравливания: 1 – корпус камеры протравливания; 2 – полукрышка съемная; 3 – полукрышка фиксированная; 4 – распределительный диск; 5 – многодисковый распылитель на опоре; 6 – привод многодискового распылителя; 7 – верхний диск с отверстиями; 8 – нижний диск; 9 – отражатель; 10 – опора в сборе, 11 – шкив

Самоход (рис. 10) служит для самопередвижения протравливателя семян и включает в себя мотор-редуктор 1 и рукоятку переключения скоростей 2. Положения рукоятки 2: до упора в сторону колеса – включена рабочая скорость 3,5 м/мин, в обратную сторону – транспортная скорость 16,9 м/мин.

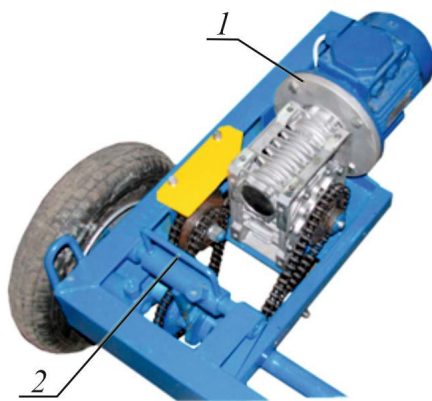


Рис. 10. Самоход: 1 – мотор-редуктор; 2 – рукоятка переключения скоростей

Насосная установка представляет собой насос мембранного типа SeaFlo (рис. 11) и подает жидкость в систему дозирования. Насос обеспечивает производительность до 15 л/мин и максимальное давление 4,2 МПа.



Рис. 11. Насос SeaFlo: 1 – выключатель; 2 – корпус; 3 – подключение; 4 – клапаны; 5 – диафрагма; 6 – электродвигатель

Гидравлическая схема потока жидкости в протравливателе семян ПС-20 представлена на рис. 12.

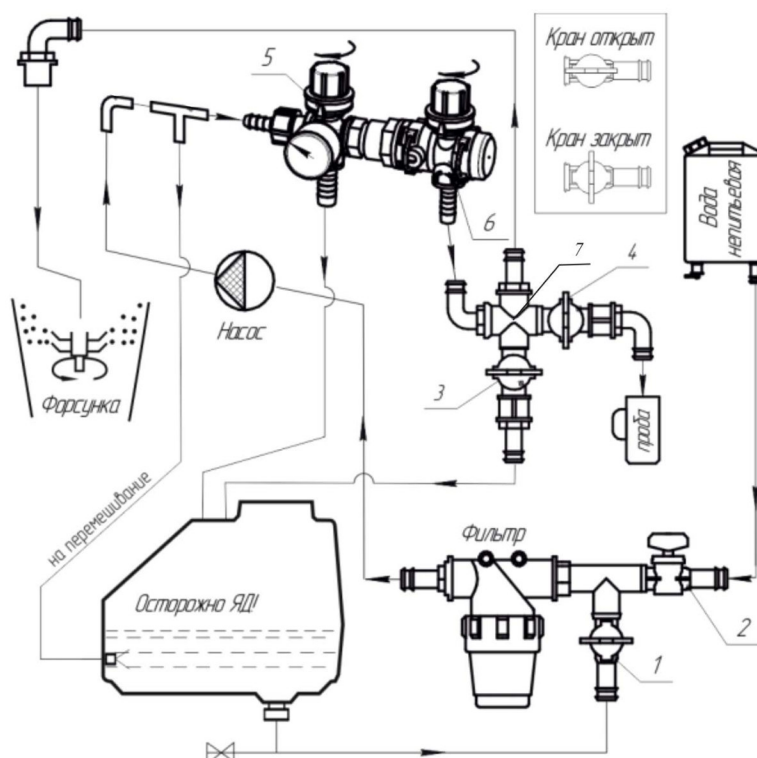


Рис. 12. Схема гидравлическая:
1, 2, 3, 4 – краны; 5, 6 – дроссельные регуляторы потока;
7 – блок управления потоком жидкости

Блок управления потоком жидкости 7 (см. рис. 12) предназначен для направления потока жидкости в зависимости от режима работы протравливателя. Положение рукояток кранов гидросистемы протравливателя в зависимости от режима работы представлена в табл. 2.

Таблица 2. Положения рукояток кранов гидросистемы протравливателя

Режим работы	Кран 1	Кран 2	Кран 3	Кран 4
Протравливание	Открыт	Закрыт	Закрыт	Закрыт
Отбор пробы жидкости	Открыт	Закрыт	Закрыт	Открыт
Перемешивание	Открыт	Закрыт	Открыт	Закрыт
Промывка	Закрыт	Открыт	Открыт	Закрыт

Регулятор потока (рис. 13) обеспечивает подачу необходимого количества жидкости в камеру протравливания за счет регулировки давления в системе нагнетания и дросселирования магистрали. Рабочая жидкость поступает от насоса по штуцеру 4 в регулятор давления 1. Вращая лимб, устанавливают требуемое давление, контролируемое по манометру 3. Излишки жидкости через штуцер 5 сбрасываются в бак, обеспечивая перемешивание. Затем, вращая лимб регулятора давления 2, производят точную настройку количества дозируемой в камеру протравливания жидкости.

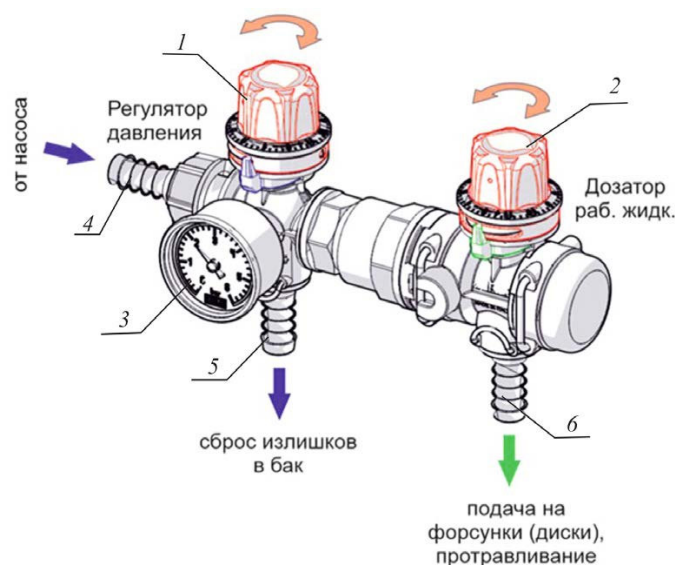


Рис. 13. Регулятор потока жидкости: 1, 2 – регуляторы давления; 3 – манометр; 4 – штуцер подвода жидкости от насоса; 5 – штуцер слива излишков жидкости; 6 – штуцер отвода жидкости к форсунке

Протравливатель выполняет следующие технологические операции: приготовление рабочей жидкости, настройка, протравливание семян, промывка гидрокommunikаций. Для выполнения необходимой технологической операции на протравливателе необходимо установить положение рукояток кранов гидросистемы протравливателя согласно табл. 2.

Протравливатель работает в двух режимах:

– режим настройки («Н») – для проверки электрооборудования, настройки и регулировки механизмов и систем, приготовления рабочей жидкости, промывки гидрокommunikаций;

– автоматический режим («А») – протравливание семян при заборе семенного материала из буртов.

Переключение режима работы протравливателя семян осуществляется на пульте управления (рис. 14).

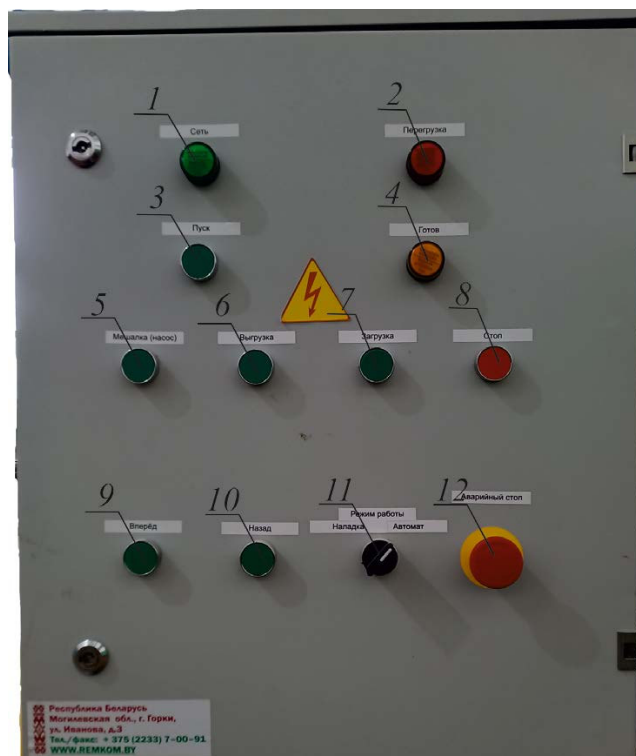


Рис. 14. Пульт управления: 1 – лампочка «Сеть»; 2 – лампочка «Перегрузка»; 3 – кнопка «Пуск»; 4 – лампочка «Готов»; 5 – кнопка «Насос»; 6 – кнопка «Выгрузка»; 7 – кнопка «Загрузка»; 8 – кнопка «Стоп»; 9 – кнопка «Вперед»; 10 – кнопка «Назад»; 11 – переключатель режимов работы; 12 – кнопка аварийного отключения

Работа протравливателя в режиме «А».

После установки переключателя 11 «Режим работы» (см. рис. 14) в положение «А» необходимо нажать кнопку 3 «Пуск». После звукового сигнала включатся двигатели самохода, загрузочного и выгрузного шнеков, распылителя жидкости и вентилятора системы аспирации (если установлен). Ручки кранов блока управления потоком жидкости должны быть установлены в положение режима «Протравливание» (табл. 2).

Протравливатель движется вперед, загрузочный шнек 1 (рис. 15) забирает семена из бурта и заполняет бункер 11 семенами. При заполнении бункера 11 семенами до уровня нижнего датчика 14 включаются приводы насоса и дозатора семян, выключается двигатель самохода 5. Рабочая жидкость поступает на распылитель 10. Начинается процесс протравливания.

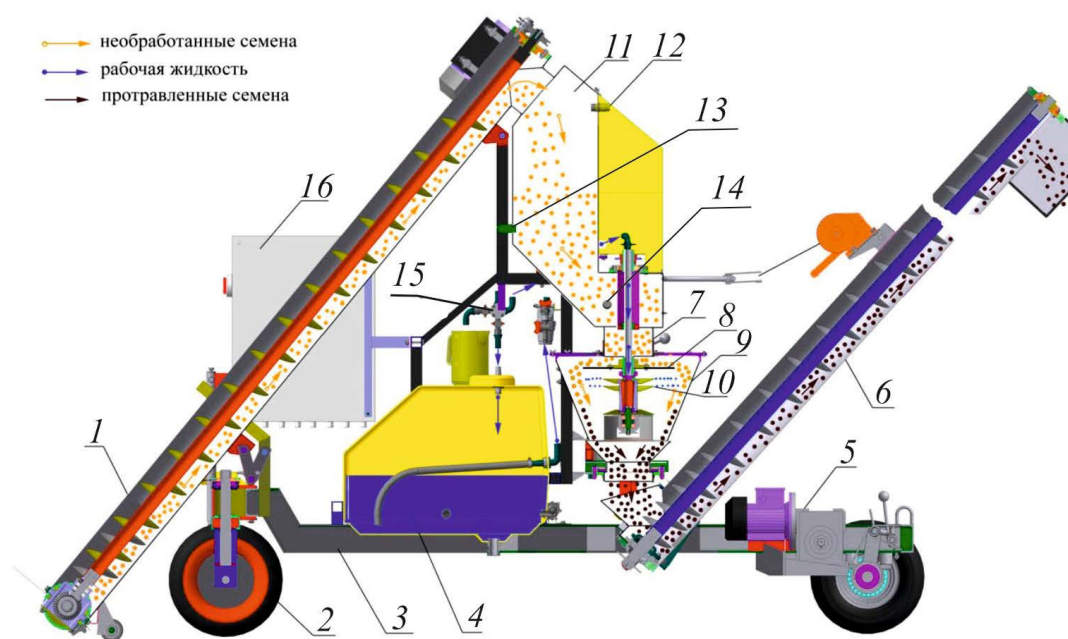


Рис. 15. Технологическая схема протравливателя ПС-20:

1 – шнек загрузочный; 2 – колеса управляющие; 3 – рама; 4 – бак; 5 – самоход; 6 – шнек выгрузной; 7 – заслонка дозатора зерна; 8 – распределительный диск; 9 – камера протравливания; 10 – распылитель; 11 – бункер; 12, 13, 14 – верхний, средний и нижний датчики; 15 – узел распределения жидкости; 16 – шкаф управления

При заполнении бункера 11 семенами до уровня верхнего датчика 12 выключается двигатель загрузочного шнека 1.

При снижении уровня семян в бункере 11 ниже среднего датчика 13 включается двигатель загрузочного шнека 1, а при снижении уровня семян ниже нижнего датчика 14 выключается двигатель насоса, дозатора семян и включается двигатель самохода 5. Подача рабочей жидкости прекращается. Протравливатель движется вперед (на борт зерна).

Рабочий процесс. Загрузочный транспортер 1 подает семена в бункер 11. Из него семена высыпаются на распределительный диск 8, с которого под действием центробежной силы поступают в камеру протравливания 9. Насосная установка засасывает из бака 4 приготовленную рабочую жидкость и подает к регулятору потока жидкости, а от него по трубопроводу на узел распределения жидкости 15, где жидкость направляется к распылителю 10, который превращает ее в мелкодисперсное состояние. Пересекая факел распыленной рабочей жидкости, семена покрываются ею и падают в выгрузной шнек 6, который выгружает протравленные семена из машины.

Работа протравливателя в режиме «Н».

В режиме настройки «Н» после нажатия кнопки «Пуск» 3 (см. рис. 14) и звукового сигнала становятся доступны кнопки управления отдельными узлами протравливателя (загрузочным 7 и выгрузным 6 шнеками, насосом 5), а также кнопки управления самоходом 9, 10. При включении транспортной скорости самохода возможно перемещение протравливателя по территории зерносклада.

Режим промывки гидросистемы.

Переведите ручки кранов блока управления в положение «Промывка» (см. табл. 2), а переключатель режимов работы 11 (см. рис. 14) в положение «Н». Настройте систему дозирования жидкости на максимальную производительность. Нажмите кнопку «Насос» 5 (см. рис. 14) пульта управления и дайте насосу поработать в течение одной минуты. Особенностью данной машины является то, что для промывки гидросистемы нет необходимости сливать остатки рабочей жидкости из бака.

Регулируемые параметры.

Подачу семян регулируют перемещением стакана дозатора 4 (см. рис. 7) с помощью рукояток.

Подачу рабочей жидкости изменяют вращением лимбов регуляторов потока жидкости 1, 2 (см. рис. 13).

Место выгрузки семян регулируют поворотом выгрузного шнека.

4. ПОДГОТОВКА ПРОТРАВЛИВАТЕЛЕЙ СЕМЯН К РАБОТЕ И НАСТРОЙКА НА ЗАДАННУЮ НОРМУ РАСХОДА РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ

Все этапы подготовки протравливателей к работе и настройку необходимо выполнять тщательно и в полном соответствии с существующими правилами. Настройка протравливателей выполняется по стандартной методике, суть которой сводится к следующему.

1. *Приготовить рабочую жидкость необходимой концентрации.* Норму внесения препарата необходимо принимать из расчета 10 л рабочей жидкости на 1 т семян (если нет других рекомендаций поставщика пестицида).

При выборе нормы внесения рабочей жидкости a и дозы внесения препарата q количество препарата на объем бака Q можно определить по формуле

$$Q = \frac{V_6 q}{a},$$

где Q – количество препарата на объем бака, л;

V_6 – объем бака, л;

q – доза внесения препарата, л(кг)/т;

a – норма внесения рабочей жидкости на 1 т семян, л/т.

Пример. При дозе внесения жидкого препарата $q = 0,5$ л/т и норме расхода рабочей жидкости $a = 10$ л/т количество препарата Q на объем бака $V_6 = 120$ л определяется следующим образом:

$$Q = \frac{120 \cdot 0,5}{10} = 6 \text{ л.}$$

Пример приготовления необходимого количества жидкости при неполном баке.

Количество семян, которое необходимо протравить, $M = 10$ т. Исходя из выбранной дозы внесения порошковидного препарата на 1 т семян (например, $q = 1,5$ кг/т), определяем необходимое количество препарата:

$$Q = qM,$$

где M – количество протравливаемых семян, т.

Тогда

$$Q = 1,5 \cdot 10 = 15 \text{ кг.}$$

Объем рабочей жидкости, который необходимо приготовить, определяем по формуле

$$V = aM,$$

где V – объем рабочей жидкости, л;

a – количество рабочей жидкости, вносимой на 1 т семян, л/т.

Тогда

$$V = 10 \cdot 10 = 100 \text{ л.}$$

Для этого примера объем рабочей жидкости (вода + порошок) в баке должен составить 100 л.

2. Установить машину на производительность по зерну. Настройку производительности протравливателя ПС-20 по семенам проводят с использованием табл. 3. Уточнение фактической производительности дозатора семян необходимо из-за воздействия на нее следующих факторов: культура (пшеница, ячмень, овес и др.), влажность, насыпная масса, засоренность и т. д. Поэтому фактическая производительность может отличаться от указанной в табл. 3.

Таблица 3. Производительность протравливателя ПС-20 по семенам (т/ч) в зависимости от деления шкалы дозатора

Деление шкалы	Производительность, т/ч						
	Пшеница	Ячмень	Овес	Рожь	Лен	Горох	Рапс
10	6,8	3,8	3,0	5,7	6,2	6,8	6,1
11	7,9	4,0	3,2	6,3	7,3	7,9	7,2
12	9,1	5,8	4,1	7,1	8,5	9,1	8,4
13	10,3	6,9	5,2	8,1	9,0	10,3	8,9
14	11,6	8,1	6,3	9,0	–	11,6	–
15	13,5	9,3	7,4	10,3	–	13,0	–
16	14,9	10,6	8,7	11,9	–	14,5	–
17	16,1	12,0	10,0	12,9	–	16,0	–
18	17,7	13,5	11,4	13,6	–	18,7	–
19	19,3	15,1	12,8	16,2	–	20,9	–
20	22,1	16,3	13,7	18,1	–	22,1	–

Для отбора проб на протравливателе семян ПС-20 необходимо выполнить следующее:

- установить заслонку 4 дозатора семян (см. рис. 7) в необходимое положение, совместив указатель с делением шкалы. Например, для производительности 18 т/ч по пшенице рычаг дозатора семян необходимо установить между 18-м и 19-м делениями;

- установить ручки кранов блока управления потоком жидкости (см. табл. 2) в положение «Перемешивание»;

- опустить шнек загрузочный 2 с помощью рычага 17 (см. рис. 6);

- включить рычагом 2 (см. рис. 11) самохода рабочую скорость;

- установить выгрузной шнек 5 (см. рис. 6) в удобное для взятия проб положение с помощью лебедки 15;

- перевести переключатель режимов работы 11 (см. рис. 14) в положение «А». Протравливатель движется вперед с рабочей скоростью без протравливания семян;

- при стабильном режиме работы (непрерывная выгрузка семян) взять пробы. Под горловину выгрузного шнека подставляют тару и собирают зерно в течение 0,2–1 минуты. Взвесив зерно и разделив его массу в тоннах на время сбора, получают производительность машины в тоннах в минуту (например, 0,3 т/мин).

Настройку производительности протравливателя ПС-5 по семенам проводят с использованием данных табл. 4.

Таблица 4. Производительность протравливателя ПС-5 по семенам (т/ч) в зависимости от деления шкалы дозатора

Культура	Деление шкалы				
	1	2	3	4	5
Пшеница	0,7	1,8	2,9	4,7	5,9
Ячмень	0,4	0,9	1,4	2,4	3,0
Овес	0,2	0,6	1,1	2,0	2,6
Рожь	0,7	1,7	2,5	4,2	5,0
Лен	0,6	1,7	2,6	4,3	5,2
Горох	0,7	1,8	2,9	4,7	5,9
Рапс	0,6	1,6	2,6	4,2	5,3
Подсолнечник	0,3	0,8	1,3	2,1	2,6

Для отбора проб выполнить следующее:

- установить заслонку дозатора семян в необходимое положение, совместив метку шкалы с верхней плоскостью маховичка 5 (см. рис. 5);

- установить ручки кранов блока управления потоком жидкости (см. табл. 1) в положение «Перемешивание»;

- опустить шнек с помощью рычага 22 (см. рис. 1);

- муфту 24 ввести в зацепление (см. рис. 1);
- навесить на выгрузной шнек два мешка и закрепить фиксаторами;
- перевести переключатель режимов работы 4 (см. рис. 4) в положение «А». Протравливатель движется вперед с рабочей скоростью без протравливания семян;

- при стабильном режиме работы (непрерывная выгрузка семян) перевести рычаг делителя потока 16 (см. рис. 1) на пустой мешок и взять пробу;

- перевести переключатель режимов работы 4 (см. рис. 4) в положение «Н». Все механизмы выключатся.

В случае необходимости корректировки производительность протравливателей по семенам можно изменить, переместив заслонку дозатора семян для ПС-5 или стакан-дозатор для ПС-20.

3. *Определить минутный расход рабочей жидкости.* Определяют минутный расход рабочей жидкости q_p (л/мин) по формуле

$$q_p = Wa,$$

где W – производительность машины по зерну, т/мин;

a – заданная норма расхода рабочей жидкости, л/т.

Например, для протравливателя ПС-20 при производительности по зерну $W = 17$ т/ч ($W = 0,3$ т/мин) и заданной норме расхода рабочей жидкости $a = 10$ л/т минутный расход рабочей жидкости составит 3 л/мин.

После расчета настроить протравливатель на необходимую производительность по рабочей жидкости, соответствующую фактической производительности по зерну. Для этого следует:

- установить ручки кранов блока управления потоком жидкости (см. табл. 2) в положение «Перемешивание»;

- установить указатель лимба 2 регулятора потока жидкости (см. рис. 13) в положение, соответствующее требуемому расходу рабочей жидкости (табл. 5);

- установить переключатель режимов работы 11 (см. рис. 14) в положение «Н» и нажать кнопку «Насос» 5;

- установить регулятором 1 (см. рис. 13) давление 1 bar (атм.). Жидкость подается к блоку управления потоком 15 (см. рис. 15) и сливается обратно в бак 4. Дождитесь установившегося режима работы насоса;

- установить мерный стакан под патрубок отбора проб;

- перевести ручки кранов блока управления потоком жидкости (см. табл. 2) «Отбор пробы жидкости»;
- контроль времени начать с момента подачи рабочей жидкости в мерный стакан и зафиксировать фактическую минутную подачу жидкости по заполнению мерного стакана (по его шкале) (л/мин);
- перевести ручки кранов в положение «Перемешивание»;
- рабочую жидкость из мерного стакана вылить в бак протравливателя через заливную горловину.

Таблица 5. Настройка регуляторов потока ПС-20 на производительность по рабочей жидкости q_p , л/мин

Лимб 1	Лимб 2								
	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 bar	–	0,3	0,7	1,2	1,8	2,3	2,9	3,6	4,2

Если полученная фактическая производительность системы дозирования отличается от необходимой более чем на 5 %, подрегулируйте ее с помощью регулятора 2 (см. рис. 13) и повторите взятие пробы.

Пример. При использовании протравливателя ПС-20 минутный расход рабочей жидкости составляет 3 л/мин. По табл. 5 указанному расходу соответствует положение регулятора между 9 и 10 делениями.

При настройке протравливателя семян ПС-5 необходимо определить по табл. 6 деление шкалы на лимбах регуляторов потока 1 и 2 (см. рис. 3), при котором будет обеспечена требуемая подача рабочей жидкости.

Таблица 6. Настройка регуляторов потока ПС-5 на производительность по рабочей жидкости q_p , л/мин

Лимб 1	Лимб 2								
	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 bar	0,03	0,10	0,17	0,29	0,44	0,60	0,74	0,90	1,10
2 bar	0,04	0,15	0,27	0,40	0,60	0,80	1,10	1,20	1,50

Рекомендуется использовать меньшее давление в системе нагнетания, так как при этом большее количество жидкости от насоса будет направлено на перемешивание. Между каждыми двумя делениями на лимбе имеется четыре промежуточных деления, которые могут использоваться при уточняющей подстройке системы дозирования жидкости.

Пример. Производительность по жидкости $q_p = 0,84$ л/мин. Для этого можно установить лимб 1 на деление, соответствующее показанию манометра 1 bar, а лимб 2 – между делениями 9 и 10.

При установке лимба 1 на деление, соответствующее показанию манометра 2 bar, необходимо лимб 2 разместить между делениями 8 и 9. Предпочтительно выбрать работу на меньшем давлении для уменьшения нагрузки на насос.

Для отбора проб выполнить следующее:

- установить ручки кранов блока управления потоком жидкости (см. табл. 1) в положение «Перемешивание»;
- установить указатели лимбов на деления шкал, которые соответствуют выбранной подаче рабочей жидкости;
- установить переключатель режимов работы 4 (см. рис. 4) в положение «Н» и нажать кнопку 6 «Насос-дозатор». Жидкость подается к блоку управления потоком и сливается обратно в бак. Дождитесь установившегося режима работы системы;
- установить мерный стакан под патрубок отбора проб;
- перевести краны в положение «Отбор пробы жидкости» (см. табл. 1);
- контроль времени начать с момента подачи рабочей жидкости в мерный стакан. Сбор жидкости проводить в течение 1 минуты;
- перевести ручки кранов в положение «Перемешивание»;
- зафиксировать объем жидкости в мерном стакане (по его шкале);
- рабочую жидкость из мерного стакана вылить в бак протравливателя через заливную горловину.

Если полученная фактическая производительность системы дозирования отличается от необходимой более чем на 5 %, подрегулируйте ее и повторите взятие пробы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Из каких узлов состоит протравливатель семян ПС-5?
2. Описать рабочий процесс протравливателя семян ПС-5.
3. Из каких узлов состоит протравливатель семян ПС-20?
4. Описать рабочий процесс протравливателя семян ПС-20.
5. В каких режимах могут работать протравливатели семян ПС-20 и ПС-5?
6. За что отвечают датчики уровня зерна на протравливателях семян ПС-20 и ПС-5?
7. Какие основные регулировки имеют протравливатели семян ПС-20 и ПС-5?
8. Описать последовательность настройки протравливателей на заданную норму расхода рабочей жидкости.
9. В чем состоит отличие протравливателей семян ПС-5 и ПС-20?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Протравливатель семян ПС-5. Руководство по эксплуатации ИЯПБ.15.00.00.000 РЭ / ООО «Ремком». – Горки, 2018. – 38 с.
2. Протравливатель семян ПС-20. Руководство по эксплуатации ИЯПБ.10.00.00.000–01 РЭ / ООО «Ремком». – Горки, 2018. – 32 с.
3. Основы эффективного применения пестицидов: Справочник в вопросах и ответах по механизации и контролю качества применения пестицидов в сельском хозяйстве / сост.: А. Е. Маркевич, Ю. Н. Немировец. – Горки, 2004. – 60 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Цель и порядок выполнения работы.....	5
2. Устройство и рабочий процесс протравливателя семян ПС-5.....	5
3. Устройство и рабочий процесс протравливателя семян ПС-20.....	10
4. Подготовка протравливателей семян к работе и настройка на заданную норму расхода рабочей жидкости	20
Контрольные вопросы	25
Библиографический список	27

Учебное издание

Гордеенко Олег Васильевич
Ковалев Владимир Григорьевич
Чайчиц Александр Николаевич и др.

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

ПРОТРАВЛИВАТЕЛИ СЕМЯН

Методические указания по выполнению лабораторной работы

Редактор *Н. П. Лаходанова*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 01.10.2024. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,17.
Тираж 50 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.