

**В. Н. Дашков, Л. В. Мисун, В. Л. Мисун**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*E-mail: LLM\_90@mail.ru*

**К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ,  
ГЛАЗ И КОЖИ ПРИ РАБОТЕ С ПЕСТИЦИДАМИ  
В РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ АПК**

*Аннотация.* В статье рассмотрены основные направления и требования, предъявляемые к механизаторам и оборудованию при работе с пестицидами, рассмотрены пути попадания вредных веществ в организм человека, предложено решение для совершенствования индивидуальных средств защиты.

*Ключевые слова:* пестициды, оборудование, средства защиты, приготовление раствора, химические вещества, негативные факторы.

**V. N. Dashkov, L. V. Misun, V. L. Misun**

*EI "Belarusian State Agrarian Technical University"*

*Minsk, Republic of Belarus*

*E-mail: LLM\_90@mail.ru*

**TO THE QUESTION OF APPLICATION RESPIRATORY PROTECTION EQUIPMENT,  
EYES AND SKIN WHEN WORKING WITH PESTICIDES IN THE PLANT INDUSTRY OF AIC**

*Abstract.* The article discusses the main directions and requirements for machine operators and equipment when working with pesticides, considers the ways in which harmful substances enter the human body, and proposes a solution for improving personal protective equipment.

*Keywords:* pesticides, equipment, protective equipment, solution preparation, chemicals, negative factors.

**Введение**

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и Международной организации труда (МОТ) пестициды являются причиной почти 15 % производственных травм в сельском хозяйстве, а также загрязнителем, который сознательно вносится человеком в окружающую среду. Они поражают различные компоненты природных экосистем, распространяются на большие пространства, удаленные от мест их применения, представляют опасность и для самого человека. В то же время методы и приемы, например, опрыскивания и опыливания растений пестицидами, могут быть причиной загрязнения воздуха вредными аэрозолями. Поэтому способы применения пестицидов, кратность обработок посевов сельскохозяйственных культур должны строго соответствовать регламентам препаратов, разрешенным для их использования в сельском хозяйстве. Так, при опрыскивании растений следует следить за тем, чтобы факел распыла не направлялся потоком воздуха на работающих. Для этого учитывают благоприятное направление движения воздуха и прекращают работы при его изменении [1], так как мелкие капли легко выносятся ветром из зоны обработки и испаряются, что приводит к насыщению воздуха препаратами и возможным их проникновением в организм человека. Следует отметить, что человек в состоянии покоя за 1 мин вдыхает 6–8 л воздуха. В процессе работы этот объем увеличивается и может достигать 100–120 л/мин [2], вследствие чего присутствие даже небольших количеств вредных веществ в воздухе рабочей зоны может привести к отравлениям и заболеваниям.

**Основная часть**

Для проведения работ с пестицидами должны использоваться только технология, техника и оборудование, прошедшие в установленном порядке гигиеническую и технологическую оценку

и имеющие соответствующее разрешение учреждений Министерства здравоохранения Республики Беларусь [2]. На машинах должны быть краткие надписи, предупреждающие об опасности работы без средств индивидуальной защиты. Машины следует оборудовать бачком вместимостью не менее 5 л и мылом для мытья рук обслуживающего персонала, аптечкой первой доврачебной помощи. При незначительных поломках машины во время работы ее необходимо остановить и в средствах индивидуальной защиты провести ремонтные работы техники.

Помещения для предпосевной обработки семян, упаковки и хранения протравленных семян (центры протравливания, заводы) оборудуются приточно-вытяжной вентиляцией и (или) местными аспирационными устройствами на рабочих местах. В помещениях для протравливания семян необходимо предусмотреть облицовку стен глазурованной плиткой, покрытие потолка масляной краской, устройство цементированных или выложенных плиткой полов, уклоны для стока воды. Воздух перед выбросом в атмосферу подлежит очистке. К санитарно-техническому оборудованию предъявляются требования согласно Санитарным правилам и нормам содержания и эксплуатации производственных предприятий. Помещения после хранения протравленных семян необходимо убирать с применением обезвреживающих средств. При погрузке (выгрузке), транспортировке и севе протравленных семян следует соблюдать такие же меры предосторожности, как и при работе с пестицидами.

Аэрозоли, пары и газы, содержащиеся в воздухе, как при выполнении технологического процесса, так и при хранении химических веществ, могут проникать в организм человека через органы дыхания, зрения, желудочно-кишечный тракт, кожу и при этом воздействовать на его ткани и биохимические системы, вызывая нарушения процессов нормальной жизнедеятельности. При этом вредные вещества, находящиеся в воздухе в виде аэрозольных частиц размером более 100 мкм в диаметре, обычно быстро оседают под действием силы тяжести и не представляют опасности. Частицы же диаметром менее 10 мкм могут достигать зоны газообмена в легких человека [3]. Учитывая это обстоятельство, все исполнители химзащитных работ должны проходить ежегодное медицинское обследование и иметь медицинскую книжку с отметкой врачей-специалистов о соответствующем допуске. Со всеми работниками в обязательном порядке должен быть проведен инструктаж по охране труда с соответствующей записью в журнале регистрации, организован строгий учет с указанием в специальном журнале вида работ, даты, объекта обработок, применяемых препаратов, их расходуемого количества и др.

Наиболее опасным путем попадания вредных веществ в организм являются органы дыхания. Поверхность легочных альвеол при среднем их растяжении может достигать 100 м<sup>2</sup>, а толщина альвеолярных мембран колеблется в пределах 0,004–0,010 мм, вследствие чего в легких

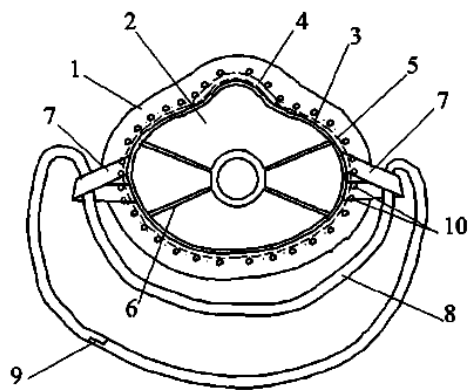


Рис. 1. Противоаэрозольный респиратор для защиты органов дыхания [4]: 1 – полумаска; 2 – сорбционно-фильтрующий материал; 3 – обтюратор; 4 – носовой зажим; 5 – резиновый шнур странгулятора; 6 – фигурная распорка; 7 – крепежная петля; 8 – эластичный шнур; 9 – соединение шнура; 10 – точечное термическое соединение

создаются благоприятные условия для проникания газов, паров и пыли в кровь. Для предотвращения такой ситуации, повышения эффективности использования средства защиты органов дыхания нами предлагается конструкция противоаэрозольного респиратора (рис. 1), на которую получен патент, содержащая полумаску из сорбционно-фильтрующего материала с обтюратором, странгулятором и оголовьем, которое присоединено к полумаске с двух сторон с помощью эластичного шнура. Обтюратор в верхней его части имеет эластичное сеточное полотно, позволяющее охватить поверхности головы и ушей работника, что практически устраняет попадание вредных веществ в виде аэрозолей внутрь организма.

Химические вещества (ароматические amino- и нитросоединения, фосфорорганические соединения и др.) могут проникать и через кожный покров. Проникновение через кожу считается менее опасным путем отравления организма, поскольку всасывание вещества через кожу происходит достаточно медленно. Количество таких вредных

веществ находится в прямой зависимости от их растворимости, площади поверхности соприкосновения с кожей и скорости кровотока. Эти вещества, как правило, имеют к предельно допустимым концентрациям в воздухе рабочей зоны примечание об опасности их поступления через кожу (например: «Требуется специальная защита кожи и глаз»).

Как было отмечено ранее, аэрозоли, пары и газы могут проникать в организм человека и через органы зрения – важнейшее из чувств, данных человеку от природы. С помощью зрения люди получают порядка 80 % всей информации, поступающей извне [5], видят окружающие объекты, их перемещение и цвет, ориентируются в обстановке и передвигаются в нужном направлении. В то же время воздействие негативных факторов внешней среды (природных, техногенных) на орган зрения может привести к появлению острых и хронических заболеваний, а в некоторых случаях стать причиной полной потери зрения и инвалидизации [6]. Для предупреждения таких последствий производственной деятельности рекомендуются специальные средства защиты. Например, для работников агропромышленного комплекса с пониженной функцией зрения, имеющих по роду своей производственной деятельности контакт с пестицидами (при их приготовлении, обработке посевов сельскохозяйственных культур), предлагается патентное решение конструкции респиратора (рис. 2), включающее фильтрующе-поглощающую систему из пакета эластичных фильтрующего и сорбирующего материалов.

Корпус фильтрующей маски соединен с очками, а также резиновым обтюратором и подмасочником. Изоляция подмасочного пространства от окружающей среды в лобной и подбородочной частях обеспечивается как двумя конструктивными симметричными складками, так и специальной конструкцией очков с пружинными наружными зажимами и возможностью установки

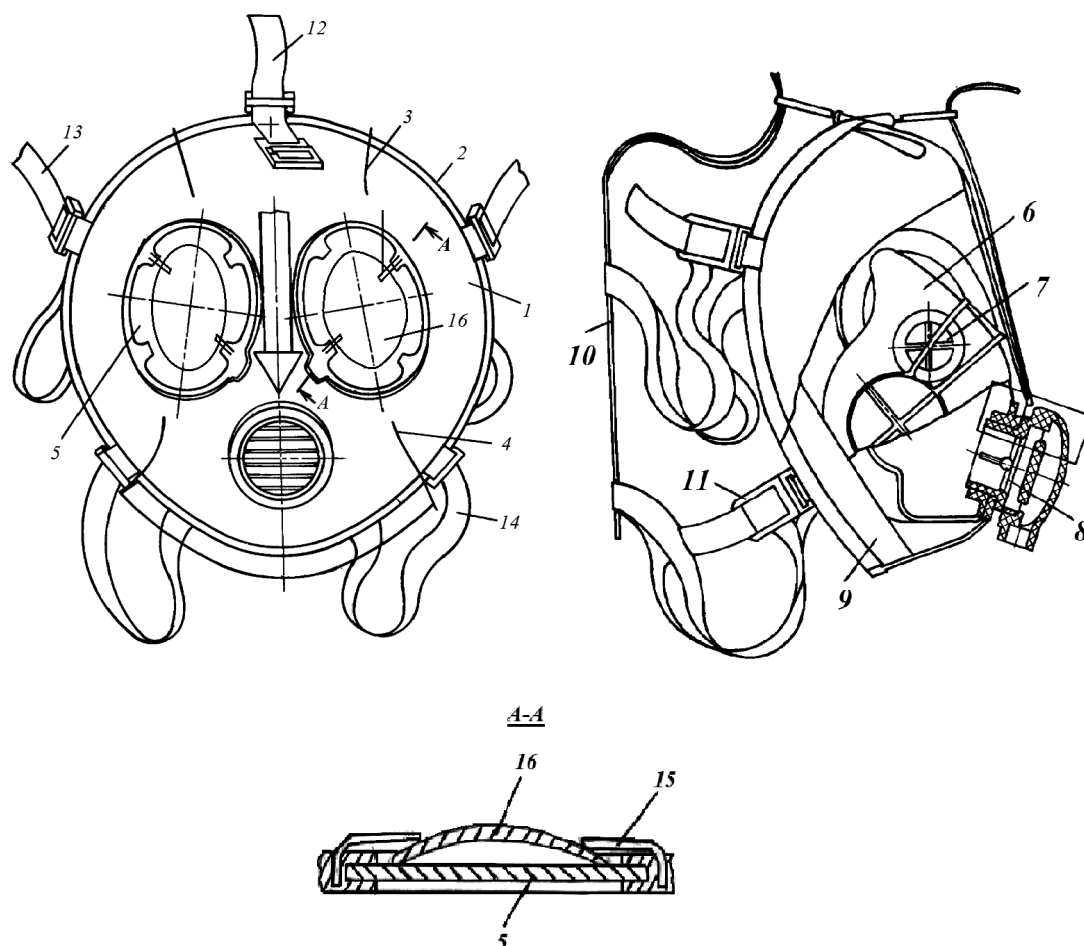


Рис. 2. Респиратор для защиты органов зрения и дыхания работников агропромышленного комплекса от воздействия вредных веществ [7]: 1 – корпус маски; 2 – периметр; 3 – лобная складка; 4 – подбородочная складка; 5 – очки; 6 – подмасочник; 7 – клапан вдоха; 8 – клапан выдоха; 9 – обтюратор; 10 – наголовник; 11 – пряжка; 12–15 – зажимы; 16 – линза

на их наружной поверхности линз различных диоптрий в соответствии со степенью пониженности функции зрения работника. Резиновый подмасочник, служащий для разделения зоны видимости и дыхания и обеспечивающий незапотеваемость очков, предотвращает как увлажнение фильтрующего и сорбирующего материала выдыхаемым воздухом, так и накопление диоксида углерода. Для индивидуального подбора респиратора должна проводиться его инструментальная проверка. При выявленной недостаточной изоляции работник не должен допускаться к выполнению работы, пока для него не будет подобран подходящий респиратор.

### Заключение

Химические вещества, применяемые в сельском хозяйстве при опрыскивании растений, попадают в организм через дыхательные пути, поэтому для защиты от вредных для здоровья аэрозолей рекомендуется использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), в частности респираторы, например: ШБ-1 «Лепесток», «Кама», У-2К, РП-КМ, Ф-62Ш и др.

С целью повышения эффективности использования средства защиты органов дыхания от содержащихся в воздухе вредных веществ в виде аэрозолей при опрыскивании растений предложена усовершенствованная конструкция противоаэрозольного респиратора с фильтрующе-поглощающей системой из пакета эластичных фильтрующих и сорбирующих материалов.

### Список использованных источников

1. Мисун, Л. В. Организация безопасной эксплуатации технических средств защиты растений в промышленном производстве клюквы / Л. В. Мисун, А. А. Зеленовский, В. Л. Мисун. – Минск : БГАТУ, 2011. – 124 с.
2. Правила по охране труда при производстве и послеуборочной обработке продукции растениеводства / Б-ка журн. «Ахова працы». – 2008. – № 9. – С. 125–244.
3. Бураков, А. Е. Применение углеродных нанотрубок для повышения эффективности работы волокнистых фильтров сверхтонкого обеспыливания газов / А. Е. Иванова // Вестн. Тамбовского гос. техн. ун-та. – 2009. – Т. 16, № 3. – С. 649–655.
4. Респиратор для защиты органов дыхания оператора мобильной сельскохозяйственной техники : пат. 12071 Респ. Беларусь / А. Л. Мисун [и др.] ; заявл. 26.10.2018 ; опубл. 30.08.2019.
5. Красильников, И. В. Обучение студентов медицинского вуза навыкам применения средств защиты органов дыхания, глаз и кожи / И. В. Красильников // Вестн. совета молодых ученых и специалистов Челябинской обл. – 2017. – Т. 3, № 3 (18). – С. 46–49.
6. Денисов, Э. И. Профессионально обусловленная заболеваемость и ее доказательность / Э. И. Денисов, П. В. Чесалин // Медицина труда и промышленная экология. – 2007. – № 10. – С. 1–9.
7. Респиратор для защиты органов дыхания и зрения работников агропромышленного комплекса от воздействия вредных веществ : пат. 12362 Респ. Беларусь / А. Л. Мисун [и др.] ; заявл. 24.01.2020 ; опубл. 30.08.2020.