

Следует отметить, что результаты государственного санитарного надзора за сельскохозяйственными предприятиями показали, что, несмотря на принимаемые меры, во многих организациях своевременно не решаются вопросы по наведению порядка на складах пестицидов [5]. Так, по результатам проверки не соответствуют требованиям санитарных норм и правил 139 складов пестицидов (10% от числа обследованных) [5]. Поэтому задача повышения безопасности при хранении пестицидов, затаривания их для последующей утилизации является весьма актуальной.

1. Сидорович, Е.А. Клюква крупноплодная в Белоруссии / Е.А. Сидорович [и др.]. – Минск: Наука и техника, 1987. – 238с.

2. Рекомендации по безопасному обращению с пестицидами при хранении и транспортировке. – Рязань: ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии, 2012. – 76с.

3. Мисун, А.Л. Экологические последствия загрязнения природных вод объектами агропромышленного комплекса / А.Л. Мисун // Молодежь и наука: реальность и будущее: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. / НИЭУП. – Невинномысск, 2010. – Т.5. – С. 197–199.

4. Мисун, Л.В. Инженерно-технические решения для улучшения условий и охраны труда при выполнении отдельных операций на клюквенном чеке / Л.В. Мисун // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: доклады Междунар. науч.-практ. конф.: Минск, 21-22 марта 2013г. / под общ. ред. А.А. Бренча. – Минск: БГАТУ, 2013. – С. 291–292.

5. Состояние условий труда и профессиональной заболеваемости в Республике Беларусь за 2011г.: информационный бюллетень / Сост. А.В. Ракевич, А.А. Макаруч, Т.И. Бирюк. – Минск: ГУ РЦЭ и ОЗ, 2012. – 14 с.

УДК 658.34

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ И ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА ТРАКТОРИСТА ПРИ ОПРЫСКИВАНИИ КЛЮКВЕННЫХ ПОСАДОК

А. Л. Мисун – студент 4 курса БГАТУ

Научный руководитель – ст. преподаватель А.Н. Гурина

Проведенный литературный и патентный поиск показал, что для улучшения условий труда тракториста имеется ряд технических решений [1-4]. Для повышения работоспособности оператора мобильной сельскохозяйственной техники (МСХТ), снятия состояния его утомляемости, может быть реализована при организации рабочего места в кабине трактора Беларус 1822.3, кабина которого имеет цилиндрическую форму, отличается безопасностью (сертифицирована ROPS), а двери и лобовое стекло не имеют рамок и обладают сферической формой. Предлагается корпус такой

кабины, оборудовать наружным теплоизолирующим покрытием из блоков пористого материала – керамзита, склеенного эпоксидным клеем или цементом на металлической арматуре, причём на торцовых поверхностях блоков выполнены горизонтально расположенные цилиндрические отверстия, длина которых не превышает 40...45% от ширины каждого блока. В цилиндрических отверстиях размещены соответствующего им размера полиэтиленовые мешки для запковки льда. Цилиндрические отверстия на торцовых поверхностях блоков закрыты теплоизоляционными пробками. При этом в расположенных в цилиндрических отверстиях в глубине керамзитных блоков полиэтиленовых мешках содержится замороженный до твёрдого состояния раствор душицы или эфирных масел хвои в пропорции три грамма порошкообразного вещества или пять миллиграммов жидкого экстракта на 10 литров пресной воды, а со стороны торцов керамзитных блоков между полиэтиленовыми мешками с замороженным раствором душицы или эфирных масел хвои и теплоизоляционными пробками расположены полиэтиленовые мешки со льдом из пресной воды (рис. 1). В виду того, что масса корпуса кабины имеет теплоизоляцию (например, из керамзита) и теплоинерционность (плавное изменение температуры вследствие низкой теплопроводности), то с утра оператор не будет испытывать дискомфорта (не будет нагреваться его тело), потому что обеспечивается естественная вентиляция через предусмотренный в верхней части кабины люк, под подвижной крышкой которого устанавливаются горизонтальные потоки воздуха. Во время работы, когда кабина находится не в тени, а на солнце и нагревается, то оператор достаёт из термоса полиэтиленовые мешки со льдом и помещает их в цилиндрические отверстия блоков, плотно закрывая цилиндрические отверстия теплоизоляционными пробками. При этом он располагает полиэтиленовые мешки верхней части полостей отверстиями вниз, а полиэтиленовые мешки нижней части полостей отверстиями вверх, а в глубине керамзитных блоков располагает полиэтиленовые мешки, в которых содержится замороженный до твёрдого состояния раствор душицы или эфирных масел хвои. Лёд начинает охлаждать кабину транспортного средства. Через некоторое время под действием повышенной температуры лёд начинает таять и образующаяся при этом вода проникает сначала в верхнюю часть блока, а затем заполняет его основной объём. Накопленная в порах корпуса вода интенсивно испаряется. При испарении воды с поверхности корпуса кабины, покрытой пористым материалом, происходит отбор тепла, в результате чего поверхность корпуса кабины дополнительно охлаждается. Это происходит со скоростью, связанной с температурной инерцией кабины, которая изменяется пропорционально ее массе. Наличие пористого покрытия повышает звукоизоляцию, что, как следствие, снижает уровень шума внутри кабины. Снижение уровня шума и температуры внутреннего пространства кабины приводит к улучшению условий труда оператора. Так как оси цилиндрических отверстий одной торцевой стороны размещены между осями ци-

цилиндрических отверстий другой торцевой стороны, причём длина этих отверстий не превышает 40...45% от ширины каждого блока покрытия, то наличие цилиндрических отверстий не оказывает существенного влияния на прочностные свойства блоков. Одновременно испаряются главным образом внутрь кабины (что способствует экономии ценного продукта) из полиэтиленовых мешков эфирные масла хвои или душицы, которые наполняют воздух внутри кабины мельчайшими частицами, несущими электрический заряд (аэрозолями). Вдыхание оператором такого ионизированного воздуха оказывает благотворное влияние на его организм.



Рис. 1. Дооборудование кабины трактора для повышения работоспособности оператора МСХТ:

- 1 – корпус кабины; 2 – лобовое окно; 3 – задние окна; 4 – кресло оператора;
5 – подвижная крышка; 6 – цилиндрические полости; 7 – термос

На предложенную конструкцию кабины с оборудованным в ней устройством, способствующей созданию условий для снятия состояния утомляемости оператора МСХТ и как следствие повышению его работоспособности получен патент на полезную модель [5]. Для защиты тракториста-машиниста (в кабине МСХТ от сосущих насекомых (комаров, мух) при выполнении им работ на клюквенных чеках в осенний период нами рекомендуется специальное техническое решение [6].

В Республике Беларусь 70% времени года скорость ветра превышает 2,5 м/с. Учитывая это обстоятельство, представляет практический интерес организация опрыскивателя работы с точки зрения обеспечения безопасной эксплуатации. Известно, что снос капель раствора пестицида приводит к перекрытию зон обработки и увеличению «экологической нагрузки» на растения [7]. Также установлено, что при скорости ветра 2,0 м/с и типичных для Республики Беларусь условиях работы опрыскивателя, более 25 процентов капель испаряются, не долетая до обрабатываемых растений. С целью уменьшения потерь раствора пестицида, обеспечения равномерного покрытия препаратом зон обработки, нами предлагаются экологически безопасные режимы эксплуатации опрыскивателя [8] с ветрозащитными устройствами.

Недостатком известной штанги с ветрозащитными устройствами является повышенное аэродинамическое сопротивление вследствие большой площади щитков, воспринимающих своей поверхностью давление встречного воздушного потока, а следовательно, и увеличение энергозатрат на

выполнение технологической операции. Кроме того, вследствие резкого изменения скорости ветра возникают переменные нагрузки на рабочие поверхности ветрозащитных устройств, что вызывает колебательное движение несущей конструкции штанги, а следовательно снижает ее надежность и качество выполняемой технологической операции. Также на предварительном этапе исследований нами проанализирована конструкция штанги опрыскивателя с ветрозащитными устройствами, включающая несущую конструкцию, распределительную штангу с распылителями и закрепленные симметрично в направлении движения ветрозащитные устройства, причем каждое ветрозащитное устройство выполнено в виде набора пластин, установленных на рамке с возможностью вращения относительно осей их крепления. К недостаткам данной штанги можно отнести неравномерное распределение давления воздуха по поверхности ее пластин, так как нижняя часть каждой пластины защищена от прямого воздействия ветровой нагрузки верхней частью ниже расположенной пластины. Это приводит к образованию дополнительного скручивающего момента от ветровой нагрузки и увеличивает массу несущей рамки и крепежных устройств. При работе такого устройства ветровой поток разбивается на ручьи и неравномерно воздействует на распыляемый раствор пестицида, что в свою очередь, приводит к неравномерности его внесения по поверхности растений.

Целью наших исследований было обоснование варианта конструкции штанги, позволяющей снизить энергозатраты и повысить безопасность выполнения рассматриваемой технологической операции в ветреную погоду, а также равномерность внесения раствора пестицида по поверхности растений. Нами предлагается конструкция штанги опрыскивателя с ветрозащитными устройствами, включающая несущую конструкцию, распределительную штангу с распылителями и закрепленные симметрично в направлении движения ветрозащитные устройства, причем каждое ветрозащитное устройство выполнено в виде набора продольных пластин, с равномерно расположенными по их поверхности в шахматном порядке перфорационными отверстиями диаметром 5-10 мм, занимающими от 30 до 40 % площади этой верхней части пластин (рис. 2).

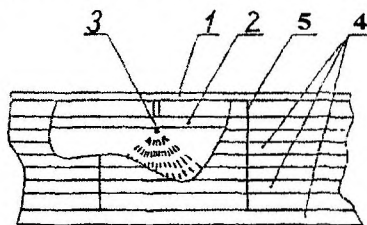


Рис. 2. Штанга опрыскивателя с ветрозащитными устройствами:
 1 – несущая конструкция штанги; 2 – распределительная штанга; 3 – распылитель;
 4 – ветрозащитное устройство (набор продольных пластин); 5 – рамка

Предлагаемое техническое устройство работает следующим образом. Перед началом работы выбирается распылитель и в соответствии со значением угла при вершине факела его распыла устанавливается угол α наклона пластин на рамке (рис. 3). Создаваемый ветром воздушный поток встречается с внутренней поверхностью пластин и делится на потоки, количество которых определяется числом установленных пластин. При перемене направления ветра на противоположное, рабочий процесс протекает аналогично с ветрозащитным устройством, установленным с другой стороны относительно оси распределительной штанги опрыскивателя. На предлагаемую конструкцию штанги опрыскивателя с ветрозащитными устройствами получен патент Республики Беларусь на полезную модель.

Ветрозащитное устройство в виде набора пластин установленных под углом к факелу распыла, обеспечивает деление встречного воздушного потока на составляющие, количество которых определяется числом пространств между пластинами. При этом часть воздушного потока проникает через перфорированные отверстия в верхних частях пластин, способствуя выравниванию давления на каждую пластину в целом. Большая часть воздушного потока, скользя по внутренней поверхности пластин, изменяет траекторию своего движения и не оказывает аэродинамического давления на ветрозащитное устройство, чему также способствует наличие перфорированных отверстий на поверхности пластин, что снижает тяговое сопротивление агрегата и снижает колебания штанги в горизонтальной плоскости при резком изменении скорости ветра. За счет наличия перфорированных отверстий на поверхности пластин обеспечивается более равномерное воздействие ветра на факел распыла, что обеспечивает повышение равномерности внесения пестицидов по поверхности растений.

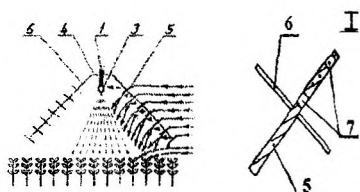


Рис. 3. Факел распыла раствора пестицида:

- 1 – несущая конструкция штанги опрыскивателя; 2 – распределительная штанга;
3 – распылитель; 4 – кронштейн; 5 – ветрозащитное устройство (набор продольных пластин);
6 – рамка; 7 – перфорированные отверстия

Для повышения качества выполнения операции по обработке растений на клоквенных чеках промышленной плантации, устранения воздействия машинно-тракторного агрегата на растительный покров чека предлагается конструкция опрыскивателя [9]. Перед началом работы базовая машина с

навешенными на ее раме резервуаром, насосом, штангой и кронштейном находится на одной из дамб чека. Дополнительное средство с натяжным барабаном, на который намотан канал, гибкий быстростъемный шланг и эластичный центральный резиновый жгут, самостоятельно передвигается к объекту работ и располагается рядом с базовой машиной. Канат зачаливается на верхний конец кронштейна базовой машины, эластичный центральный резиновый жгут закрепляется с предварительным натяжением на кронштейне на одинаковом расстоянии от его верхнего и нижнего концов, а гибкий быстростъемный шланг соединяется через штангу с насосом. Дополнительное самопередвигающееся средство отъезжает от базовой машины до тех пор, пока не займет место в начале другой дамбы этого же чека. При этом натяжной барабан обеспечивает разматывание каната со шлангом и подвесками, а также с эластичным центральным резиновым жгутом независимо от угла поворота средства, например трактора.

Перед началом обработки регулируют барабан, на заданный крутящий момент с таким расчетом, чтобы обеспечить прогиб шланга ближе к растениям. Проверяется натяжение эластичного центрального резинового жгута и в случае необходимости обеспечивается его дополнительное натяжение. Заправляют резервуар необходимым рабочим агентом, включают насос и по условленному сигналу базовая машина и самопередвигающееся средство движутся по своим дамбам чека. Рабочий агент через распылители шланга попадает на растения, обеспечивая их обработку, например химическую прополку, борьбу с вредителями, болезнями или подкормку.

1. Патент на изобретение Российской Федерации № 2029686 С1, МПК В 60Н 1/00, В 62 Д 33/06, бюл. №6, 1995г.

2. Кабина транспортного средства: пат.15956 Республики Беларусь на изобретение, МПК В 60Н 1/00, В 62 Д 33/06 (2006.01) / Л.В. Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А. Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун.-т. – № а 20100172; заявл. 08.02.2010; опубл. 31.12.2012.

3. Мисун, Л.В. Организационно-технические мероприятия для повышения безопасности и улучшения труда операторов мобильной сельскохозяйственной техники / Л.В. Мисун В.А. Агейчик, А.Л. Мисун, [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2012. – 192с.

4. Агейчик, В.А. Инженерно-технические решения для снижения вибрационного воздействия в кабине мобильного технического средства / В.А. Агейчик, А.Л. Мисун, П.Е. Круглый // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч. – техн. конф.: Минск, 10-11 октября 2012г. В 3т. Т.3; редкол.: П.П. Казакевич (гл. ред.), О.О. Дударев. – Минск: РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2012. – С.276-280.

5. Кабина транспортного средства: положительное решение от 14.03.2013г. о выдаче патента Республики Беларусь на полезную модель, МПК 60Н1/00 (2006.01) В62Д 33/06 (2006.01) / Л.В. Мисун, А.Л. Мисун, Ю.В. Агейчик, В.А. Агейчик, А.Н. Гурина; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун.-т. – №и20130041; заявл. 14.01.2013г.

6. Кабина транспортного средства: положительное решение от 21.03.2013г. о выдаче патента Республики Беларусь на полезную модель, МПК В62Д33/06 (2006.01) В60Н1/00

(2006.01) / Л.В. Мисун, А.Л. Мисун, Ю.В. Агейчик, В.А. Агейчик, А.Н. Гурина; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – №u20121141; заявл. 21.12.2012г.

7. Степук, Л.Я. Механизация процессов химизации и экология / Л.Я. Степук, И.С. Нагорский, В.П. Дмитрачков. – Минск: Ураджай, 1993. – 272 с.

8. 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. – 124с.

9. Опрыскиватель: положительное решение от 11.04.2013г. о выдаче патента Республики Беларусь на полезную модель, МПК А01М7/00 (2006.01) / Л.В. Мисун, А.Л. Мисун, Ю.В. Агейчик, В.А. Агейчик, А.Н. Гурина; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – №u20130115; заявл. 11.02.2013г.

УДК 631.3:658.345

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ ОПЕРАТОРСКОГО ПРОФИЛЯ

*Ю.Н. Туркевич – студент 3 курса, А.А. Кононов – студент 2 курса БГАТУ
Научный руководитель – ст. преподаватель А.Н. Гурина*

Профессия оператора мобильной сельскохозяйственной техники требует высокого развития психофизиологических качеств: внимания, памяти, технического интеллекта, логического мышления, точности зрительного восприятия, эмоциональной устойчивости и ответственности за результат собственных действий. Известно, что если в средствах труда, условиях, организации и содержании деятельности не учитываются психофизиологические возможности и ограничения, присущие каждому человеку, то создаются предпосылки возникновения ошибок [1]. Существует ряд методов (профессиональный отбор, обучение, психофизиологическая подготовка и др.), предназначенных для выявления и учета этих возможностей и ограничений, тем самым направленных на снижение вероятности ошибочных действий работника.

К наиболее приоритетным психофизиологическим показателям, играющим роль в безопасности производственной деятельности можно отнести следующие: «внимательность» (скорость переключения внимания), объем внимания и способность к его распределению, сенсомоторная координация (устойчивость двигательных актов), оперативное мышление (критичность мышления), эмоциональная устойчивость (преобладание волевой сферы над эмоциональной), склонность к риску, зрительно-моторная координация.