

УДК 631.158:345

**СНИЖЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ОПЕРАТОРОВ
МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

В.А. Агейчик, к.т.н., доцент, А.Л. Мисун, магистрант

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Рассмотрены инженерно-технические решения для поддержания комфортных условий работы тракториста-машиниста, нормализации шумового режима на его рабочем месте, повышения эффективности виброизоляции кабины, демпфирующих свойств вибрационной системы сиденья.

Введение

Для исключения возможности травмирования оператора мобильной сельскохозяйственной техники (МСХТ) – тракториста-машиниста, комбайнера, механизатора, повышения их работоспособности необходимо постоянно улучшать условия и повышать безопасность труда. При этом важнейшее место отводится совершенствованию конструкции кабины трактора, содержащей ряд устройств для нормализации поступающего воздуха, осуществления обогрева или охлаждения, выполнения других функций для создания необходимых условий труда. Так во время работы на тракториста-машиниста воздействуют различные факторы, которые содержат как полезную информацию о работающем двигателе, приводе тормозов и т.д., так и имеют отрицательные для него последствия.

Основная часть

Для защиты оператора мобильной сельскохозяйственной техники от влияния опасных и вредных факторов производственной среды (шума, вибрации, запыленности, загазованности, теплового воздействия и др.) предлагаются инженерно-технические решения, защищенные патентами Республики Беларусь на изобретения [1-9].

Так, при почвообработке машинно-тракторным агрегатом, увеличивается концентрация пыли и загрязняемость пола кабины. Дополнительно загрязняет пол кабины и сам тракторист. При выполнении агротехнической операции он несколько раз за смену выходит из кабины и обслуживает агрегат. И как следствие от его обуви и одежды заносится пыль, которая оседает на пол кабины. Также пылевые частицы оседают на полу кабины трактора под действием силы тяжести при его остановке. Для поддержания комфортных условий работы тракториста при низких температурах в осен-

ний период, защиты от запыленности, предлагается пол кабины трактора, оборудовать выемками. В каждой выемке сверху установить пробку в виде прямого кругового усеченного конуса, выполненную из упругого материала, например из резины. Причем пробка имеет сквозное отверстие со вставленным в него с возможностью относительного перемещения стержнем. В условиях повышения температуры, путем вращения болтов опускают гайки вниз вместе с нижними пробками до образования зазора между боковыми поверхностями нижних пробок и контурами образованных выемками нижних отверстий в полу. При работе трактора пылевые частицы и грязь, накопленные на полу, под действием вибрации, передающейся через остова трактора, собираются в выемках и поступают наружу, тем самым способствуя уменьшению концентрации пыли и создавая удобства в эксплуатации машинно-тракторного агрегата [1-3].

При низких температурах в осенний период путем вращения болтов поднимают гайки вверх вместе с нижними пробками. При этом закрываются сквозные отверстия и устраняется возможность вытекания через них теплого воздуха. При нажатии обуви на сферическую часть пробок зазор за счет их деформации может на короткое время, не влияющее существенно на температурный режим кабины, открываться и пылевые и грязевые частицы будут из нее удаляться.

С целью поддержания чистоты в кабине трактора предлагается наполнить коврик [4]. При накоплении на нем воды и земли, тракторист, взявшись за переднюю его часть поднимает коврик. При этом под действием сил упругости пружины эластичный мешок кармана на коврике принимает объемное натянутое положение и в него поступает накопившаяся на коврике вода и земля без загрязнения ими кабины трактора.

Для повышения эффективности виброизоляции, демпфирующих свойств вибрационной системы сидения, увеличения возможности противодействия ее резонансным явлениям предлагается конструкция сидения [5], содержащая механизм стабилизации крена, состоящий из кареток и тросов, на котором крепится подушка сиденья. Вертикальные вибрации, передаваемые на сиденье оператора, гасятся упругим элементом, а горизонтальные – тросовыми элементами в механизме стабилизации крена. Демпфирование колебаний в системе осуществляется за счет упругих деформаций и внутреннего трения резиновых колец вследствие увеличения горизонтальных размеров тарельчатых пружин. Жесткость упругого элемента изменяется в зависимости от веса оператора с помощью регулируемого винта и прижимной гайки.

Степень вибрационного дискомфорта в основном зависит от состояния подвески, ходовой части, конструкции кабины и устройства сиденья. Под действием вибраций проявляются факторы опасности, которые ухудшают

восприятие, снижают внимание, замедляют психомоторные реакции, ухудшают точность действий оператора. Для уменьшения передачи вибраций с основания технического средства на сиденье, предлагается специальная подвеска [6]. Во время движения трактора его основание колеблется от толчков, возникающих из-за неровностей грунтового покрытия. Уменьшение передачи вибраций с основания на каркас сиденья может достигаться за счет упругого элемента в виде листовых рессор и демпфирующих свойств резиновых амортизаторов, а также сил трения стержней нажимных штанг о внутреннюю цилиндрическую поверхность отверстий амортизаторов при их деформации. Демпфирование низкочастотных колебаний осуществляет подпружиненный гаситель колебаний, а дополнительная пружина разгружает листовые рессоры и увеличивает скорость демпфирования, чем обеспечивается в целом высокая степень гашения колебаний [7].

Для улучшения условий труда тракториста, повышения герметичности, теплоизоляционных и звукоизоляционных свойств кабины, уменьшения проникновения вибраций во внутреннее ее пространство рекомендуется разработанное нами устройство [8]. Узлы уплотнения устройства посредством чередующихся пластин образуют подвижное соединение, представляющее собой клапанную систему, способствующую снижению проникновения пыли, шума и вибрационных воздействий в кабину технического средства. Гофрированная манжета и нижний диск дополнительно повышают теплоизоляционные и звукоизоляционные свойства кабины, защищают эластичные резиновые части уплотнения от воздействия брызг, паров машинного масла и других агрессивных сред. Для нормализации шумового режима на рабочем месте тракториста предлагается кабина, содержащая станину из двухслойного остекления: внутреннего и внешнего стёкол, между которыми размещена упорная рама [9]. Через нижнюю и верхнюю части рамы проходят тугонатянутые струны, на которых жёстко закреплены жалюзи, выполненные в виде желобов.

Заключение

Предложенные, запатентованные инженерно-технические решения – для снижения запыленности в кабине трактора, повышения герметичности и звукоизоляционных ее свойств, защиты от шума и вибраций, позволяют улучшить условия труда и защитить операторов МСХТ от вредных и опасных факторов производственной среды.

Литература

1. Кабина транспортного средства: патент № 16676 Республики Беларусь на изобретение, МПК В62Д33/06(2006.01), В60S1/56(2006.01) / Л.В.Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А.Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т.- заявл. 02.08.2010; опубл. 30.12.2012.
2. Кабина транспортного средства: патент № 16675 Республики Беларусь на изобретение, МПК В62Д33/06 (2006.01), В60S 1/56/ (2006.01)/ Л.В.Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А.Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. № а 20100172; заявл. 02.08.2010; опубл. 30.12.2012.
3. Кабина транспортного средства: патент № 16024 Республики Беларусь на изобретение, МПК В62Д33/06(2006.01), В60S1/56(2006.01) / Л.В.Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А.Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. № а 20100279 заявл. 25.02.2010; опубл. 30.06.2012.
4. Напольный коврик: патент № 17559 Республики Беларусь на изобретение МПК 60N 3/04 (2006.01)/ Л.В.Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А.Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. № а 20110472; заявл. 14.04.2011; опубл. 30.10.2013.
5. Виброзащитная система сиденья: патент № 7727 Республики Беларусь на полезную модель, МПК В60N 2/54 (2006/01), / Л.В.Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А.Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. № а 201104292; заявл. 08.05.2011; опубл. 14.04.2011.
6. Подвеска сидения транспортного средства: патент № 17141 Республики Беларусь на изобретение, МПК В60N 2/50 (2006.01), / Л.В.Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А.Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. № а 20101443; заявл. 07.10.2010; опубл. 30.06.2013.
7. Безопасное сидение транспортного средства: патент № 16448 Республики Беларусь на изобретение, МПК В60N 2/06 (2006.01), / Л.В.Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А.Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. № а 20100541; заявл. 09.04.2010; опубл. 30.10.2012.
8. Устройство для герметизации рычага управления коробки скоростей в кабине транспортного средства: патент № 16704 Республики Беларусь на изобретение, МПК В60К 20/04 (2006.01), F16H 57/02 (2006.01)/ Л.В.Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А.Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. № а 20100408; заявл. 23.04.2010; опубл. 30.12.2012.
9. Кабина транспортного средства: патент № 16250 Республики Беларусь на изобретение, МПК В62Д 33/06(2006.01), / Л.В.Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А.Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. № а 20100542; заявл. 09.04.2010; опубл. 30.08.2012.

Abstract

Technical decisions for maintenance of comfortable working conditions of the tractor operator-driver, normalization of a noise mode on its workplace, increases of efficiency of vibration insulation of the cabins, damping properties of vibration system of a seat are considered.