

6,7% или на 3179 ц. Реализация предлагаемой программы развития СПК «Колхоз Нива» позволяет повысить производительность труда на 4 % и стоимость товарной продукции на 8 %.

©БГАТУ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ КАБИНЫ ТРАКТОРА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ

АЛ-Р.Л. МИСУН, Л.В. МИСУН

The lead analysis of a traumatism in agriculture of Byelorussia has shown, that a major factor of a traumatism - influence on the worker of " moving and rotating elements of designs of means », and the greatest number of traumas falls at the operator of mobile agricultural machinery. Patent decisions for creation of safe working conditions of the operator of mobile agricultural machinery for decrease in a dust content and reduction of vibration on a workplace of the operator, increase of tightness and sound-proof properties of a cabin, normalization of its thermal mode are developed

Ключевые слова: мобильное техническое средство, кабина, условия труда, безопасность, патент

Объективными предпосылками травматизма и несчастных случаев на производстве является взаимодействие человека с высокопроизводительным оборудованием, эксплуатирующемся при больших силовых нагрузках, давлениях, высоких скоростях, температурах, уровне шума и вибрации. Ряд травм происходит из-за того, что иные механизмы, используемые в технологических процессах, не имеют инженерно-технических средств защиты. Следует также отметить, что, например, операторы мобильной сельскохозяйственной техники практически весь рабочий день находятся в кабине трактора, комбайна, или другой самоходной сельскохозяйственной техники. При этом на них воздействуют как вредные факторы производственной среды, так и производственные опасности, в том числе импульсного действия, которые при определенных обстоятельствах становятся источником травм и профессиональной заболеваемости. Если вредный производственный фактор воздействует на организм оператора (тракториста-машиниста, комбайнера, механизатора) независимо от его квалификации, стажа работы и возраста, то опасный фактор, хотя постоянно и «присутствует» при эксплуатации технических средств, однако может реализоваться в травму только при определенных условиях. Для исключения возможности травмирования оператора необходимо постоянно улучшать условия и повышать безопасность труда.

Для реализации этого положения нами разработаны инженерно-технические мероприятия. При этом важнейшее место отводится совершенствованию конструкции кабины технического средства, в нашем случае трактора – своеобразной защитной оболочки вокруг рабочего места оператора, содержащей ряд устройств для нормализации поступающего воздуха, осуществления обогрева или охлаждения, выполнения других функций для создания необходимых условий труда [1, с. 44].

Известно, что при работе агрегатов в запыленной среде в кабине трактора увеличивается концентрация пыли и загрязняемость пола кабины. Дополнительно загрязняет пол кабины и сам механизатор. При выполнении агротехнических операций 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. При включенном вентиляторе, который установлен в потолочной части кабины, воздушный поток поднимает пыль, повышается ее концентрация. При остановке трактора и вентилятора-пылеотделителя пылевые частицы под действием силы тяжести оседают на полу кабины. Предлагается в кабине на полу постелить настил из синтетического или тканевого материала, через который проходят пылевые частицы и который одновременно уменьшая сквозной проход воздуха, обеспечивает достаточное избыточное давление в кабине на полу. С включением двигателя под действием вибрации частицы пыли будут выносятся наружу, и как следствие снижается концентрация пыли. При низких температурах (в осенне-зимний период) наружная панель пола кабины поворачивается вокруг шарнира, тем самым закрываются сквозные отверстия в наиболее глубоких точках выемок и устраняется возможность вытекания через них теплого воздуха [2, с. 94-95].

Для снижения запыленности на рабочем месте оператора рекомендуется рассмотреть вариант оборудования пола кабины технического средства эластичными пробками, например, из резины.

Пыль и мелкие частицы почвы накапливаются в зазорах между наклонными стенками щелей пола и пробками. Под действием массы механизатора (рисунк 1) верхние части пробок деформируются вниз в направлении стержня. При этом упругие боковые нижние пластины сближаются друг с другом, открывая щели, через которые высыпается накопившаяся пыль за пределы кабины. Расположение щелей в направлении перпендикулярном движению технического средства позволяет при перемещении оператора по кабине воздействовать его обувью на максимальное количество пробок и препятствует перемещению расположенных на полу кабины предметов под действием инерционных нагрузок во время разгона и торможения технического средства [3, с. 104].

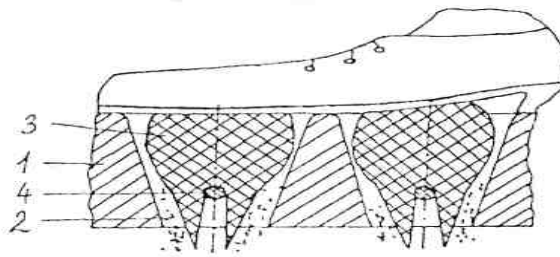


Рис. 1 – Положение дополнительных элементов конструкции пола кабины при котором происходит его очистка:
1 – пол кабины; 2 – пыль, мелкие частицы почвы и др.; 3 – пробка; 4 – стержень

Длительное воздействие вибраций на оператора вызывает головную боль и утомление. В комбинации с шумом отрицательное влияние вибрации на организм значительно усиливается. Для нормализации шумового режима на рабочем месте оператора самоходной сельскохозяйственной техники предлагается кабина, содержащая станину из двухслойного остекления: внутреннего и внешнего стекол, между которыми размещена упорная рама. Через нижнюю и верхнюю части рамы проходят тугонатянутые струны, на которых жестко закреплены жалюзи, выполненные в виде желобов, поверхности которых перфорированы перпендикулярными их плоскостям сквозными отверстиями. В углублениях (в лотках) желобов размещен слой синтетического волокна, например, из полихлорвинила (ПВХ). Внешние и внутренние стекла соединены между собой герметичной мастикой. Жалюзи размещены с возможностью пересечения мысленно проведенных линий, соединяющих верхние кромки желобов, с точкой расположения глаз водителя. Это необходимо для сохранения максимальной просматриваемой площади за кабиной технического средства. Перфорационные отверстия, занимающие от 20 до 30 процентов площади дна каждого желоба содержат упругие цилиндрические вставки из пористой резины, позволяющие поглощать широкий спектр шумовых частот [4, с. 90].

Для улучшения условий труда оператора технических средств, повышения герметичности, теплоизоляционных и звукоизоляционных свойств кабины, уменьшения проникновения вибраций во внутреннее ее пространство рекомендуется устройство, приведенное на рисунке 2. 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 [5, с. 174-176].

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 поддержания комфортных условий работы, например тракториста-машиниста в осенне-зимний период предлагается кабина трактора (рисунок 3), состоящая из каркаса, вентилятора-пылеотделителя, который установлен в потолочной части кабины, передней, задней, боковых панелей, панели пола, выполненной с выемками и отверстиями, остова трактора [6, с. 94].

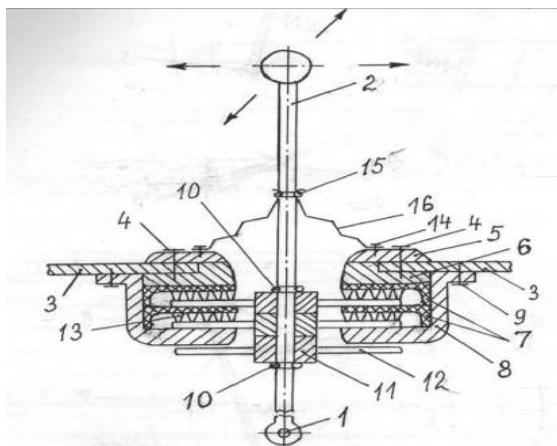


Рис. 2 – Устройство для герметизации кабины:
1 – шаровой шарнир; 2 – рычаг управления; 3 – пол кабины; 4, 9, 14 – винты; 5, 6 – диски; 7 – вставка; 8 – кольцевой диск; 10 – пружинное кольцо; 11 – ступица; 12 – диск; 13 – упругий шип; 15 – кольцевая пружина; 16 – гофрированная манжета

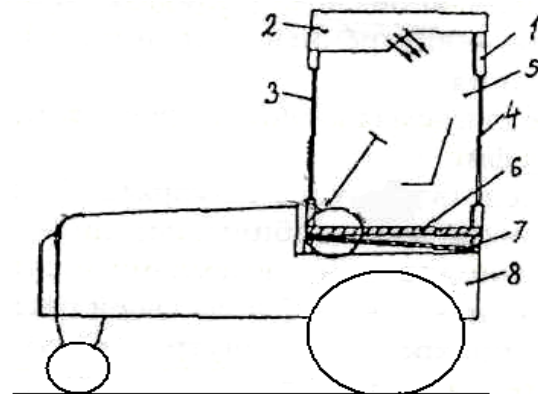


Рис. 3 – Кабина трактора с устройством для поддержания в ней необходимых метеорологических условий в осенне-зимний период:
1 – каркас; 2 – вентилятор-пылеотделитель; 3, 4, 5 – передняя, задняя и боковая панели потолочной части кабины; 6 – внутренняя панель пола; 7 – остов трактора; 8 – боковая панель пола

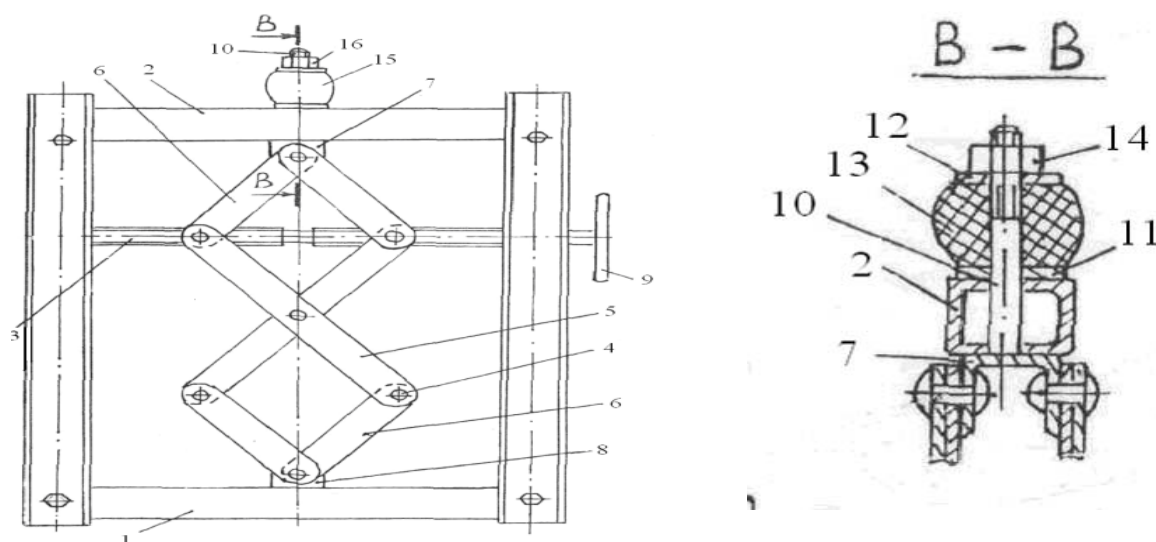


Рис. 4 – Устройство безопасного сиденья мобильного технического средства:
1 – салазки; 2 – основание сиденья; 3 – ходовой винт; 4 – шарнир; 5,6 – рычаги; 7,8 – скобы;
9 – маховик; 10 – шток; 11,12 – прокладки; 13 – резиновый амортизатор; 14 – гайка

Устройство работает следующим образом. В условиях повышенной 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 остов трактора, собираются в выемки, проникая в зазоры между их четырехгранными боковыми поверхностями и конусными поверхностями верхних пробок. Далее через зазоры между боковыми поверхностями нижних пробок и контурами образованных выемками нижних отверстий в полу, поступают наружу, тем самым способствуя уменьшению концентрации пыли и создавая удобства в эксплуатации агрегата. При низких температурах в осенне-зимний период путем вращения болтов поднимают гайки вверх вместе с нижними пробками до закрытия зазора между боковыми поверхностями нижних пробок и контурами образованных выемками нижних отверстий в полу. При этом закрываются сквозные отверстия в наиболее глубоких точках выемок и устраняется возможность вытекания через них теплого воздуха. При нажатии обуви оператора на верхнюю сферическую часть верхних пробок указанный зазор за счет деформации верхних пробок может вновь на короткое время, не влияющее существенно на температурный режим кабины, открываться и пылевые и грязевые частицы будут из нее удаляться.

Для поддержания чистоты в кабине трактора предлагается напольный коврик [7, с. 226]. При накоплении на нем воды и земли, оператор МСХТ, 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.

С целью повышения безопасности оператора мобильного технического средства в аварийных ситуациях предлагается конструкция сиденья, представленная на рисунке 4. При аварийных ударах мобильного средства (спереди и сбоку) оператора страхуют подушки безопасности. В случае удара сзади передняя скоба вместе со штоком перемещается и сжимает амортизатор, обеспечивая за счет его упругой деформации снижение ударной нагрузки на оператора. Удобное, с точки зрения комфорта, положение оператора на сиденье устанавливается вращением маховика [8, с. 69].

Предлагаемые инженерно-технические патентные решения [2-8] для снижения запыленности на рабочем месте оператора мобильной сельскохозяйственной техники, повышения герметичности и звукоизоляционных свойств кабины, нормализации ее теплового режима, блокировки самосвальнй платформы, улучшения условий труда при низких температурах в осенне-зимний период, повышения шумовой защиты и уменьшения вибраций на сиденье оператора и др., способствуют защите оператора мобильной сельскохозяйственной техники от опасных и вредных факторов производственной среды.

Литература

1. Улучшение условий и повышение безопасности труда оператора мобильной сельскохозяйственной техники / В.А.Агейчик, Ал-й Л. Мисун, Ал-р Л.Мисун // Агропанорама. – 2011. – №1. – С. 44-48.

2. Кабина транспортного средства: патент № 16676 Республики Беларусь на изобретение, МПК В62Д33/06(2006.01), В60S1/56(2006.01) / *Л.В.Мисун, Ал-р.Л.Мисун, А.В.Агейчик, В.А.Агейчик*; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т.-заявл.02.08.2010; опубл. 30.12.2012 // Афіц. бюл. / Нац. цэнтр інтэл. уласн.-2012.-№ 6.- С. 94-95.
3. Кабина транспортного средства: патент №16024 Республики Беларусь на изобретение, МПК В62Д33/06 (2006.01), В60S1/56 (2006.01) / *Л.В.Мисун, Ал-р.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 // Афіц. бюл. / Нац. цэнтр інтэл. уласн.-2012.-№ 3.- С. 104.
4. Кабина транспортного средства: патент №16250 Республики Беларусь на изобретение МПК В62Д 33/06 (2006.01) / *Л.В.Мисун, Ал-р.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 // Афіц. бюл. / Нац. цэнтр інтэл. уласн.-2012.-№ 4.- С. 90.
5. Устройство для герметизации рычага управления коробки скоростей в кабине транспортного средства: патент № 16704 Республики Беларусь на изобретение, МПК В60К 20/04 (2006.01), F16Н 57/02 (2006.01) / *Л.В. Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А. Агейчик*; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – № и 20100408; заявл. 23.04.2010; опубл. 30.12.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – № 6. – С. 174-176.
6. Кабина транспортного средства: патент № 16675 Республики Беларусь на изобретение, МПК В 62Д 33/06 (2006.01), В 60S 1/56/ (2006.01) / *Л.В. Мисун, Ал-р.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А. Агейчик*; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – № а 20101172; заявл. 02.08.2010; опубл. 30.12.2012 // Афіц. бюл. / Нац. цэнтр інтэл. уласн.-2012.-№ 6.- С. 94.
7. Напольный коврик: пат. №7749 Республики Беларусь МПК В №3/04 (2006.01) / *Мисун Л.В., Мисун Ал-р Л., Агейчик А.В., Агейчик В.А.; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – № и 20110282; заявл. 14.04.2011; опубл. 30.12.2011 // Афіц. бюл. / Нац. цэнтр інтэл. уласн.-2011.-№ 6.- С. 226.*
8. Безопасное сиденье транспортного средства : патент № 16448 Республики Беларусь на изобретение, МПК В 60 N 2/06 (2006.01) / *Л.В.Мисун, Ал-р.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 // Афіц. бюл. / Нац. цэнтр інтэл. уласн.-2012.-№ 5.- С. 69.

©БГУ

О ДЕЗОДОРИРОВАНИИ ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ В КАБИНЕ ТРАКТОРА ДЛЯ СНЯТИЯ УТОМЛЯЕМОСТИ И ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОПЕРАТОРА МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

АЛ-Й.Л. МИСУН, Л.В. МИСУН

The design of a cabin with the device equipped in it promoting removal of a condition of fatigue of operator MSHT and as consequence to increase of his serviceability is offered

Ключевые слова: мобильная сельскохозяйственная техника, кабина, рабочая зона, безопасность, работоспособность

Нейтрализация вредных веществ в воздухе рабочей зоны кабины трактора может быть достигнута дезодорированием воздуха. Лучший вариант для реализации такого подхода, чтобы кабина имела цилиндрическую, а ее двери и лобовое стекло – сферическую формы без рамок, как, например кабина трактора Беларус 1822.3. Наружное теплоизолирующее покрытие такой кабины предлагается выполнить из пористого материала - блоков из керамзита, имеющего большую теплоизоляционную способность. В цилиндрических отверстиях блоков разместить соответствующего им размера полиэтиленовые мешки с замороженным до твердого состояния раствором 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. В виду того, что корпус кабины имеет теплоизоляцию (например, из керамзита) и теплоинерционность (плавное изменение температуры вследствие низкой теплопроводности), то с утра оператор мобильной сельскохозяйственной техники, в нашем случае тракторист не будет испытывать дискомфорта (не будет нагреваться его тело). Во время работы, когда кабина какое-то время находилась не в тени, а на солнце и нагревалась, тракторист 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 твердого состояния раствор душицы или эфирных масел хвои. Лёд начинает охлаждать кабину МСХТ. Через некоторое время под действием повышенной температуры лёд начинает таять и образующаяся при этом вода благодаря заявленному порядку расположения отверстий в полиэтиленовых мешках проникает сначала в верхнюю часть блока, а затем заполняет его основной объём. При испарении воды с поверхности корпуса кабины, покрытой пористым материалом, происходит отбор тепла, в результате чего поверхность корпуса кабины дополнительно охлаждается [1, с. 63]. 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 и повышению его работоспособности.