

ность разрядного тока  $i = 1,65 \text{ А/мм}^2$ ; величина рабочего зазора  $\delta = 1,5 \text{ мм}$ ; скорость подачи  $S = 0,15 \text{ мм/об}$ ; окружная скорость заготовки  $V = 0,050 \text{ м/с}$ ; расход порошка  $q = 2,75 \cdot 10^{-3} \text{ г/с}\cdot\text{мм}^2$ .

**Заключение.** На основании полученных результатов исследований структуры и свойств покрытий можно сделать следующие выводы:

1. Электромагнитная система устройства наплавки в электромагнитном поле на основе постоянных магнитов стабилизирует технологические параметры процесса и улучшает качество покрытий.

2. Показано, что открытая пористость покрытий, полученных наплавкой с использованием установок с МС на ЭМ и ПМ, находится в пределах 4,0 ... 12,0% и 2,0 ... 9,0% соответственно.

3. Выявлено, что у покрытий, полученных наплавкой на установке с МС на ПМ по сравнению с МС на ЭМ, удельная длина трещин уменьшается в 1,75 ... 2,2 раза, что объясняется увеличением длительности сохранения жидкой фазы в процессе кристаллизации капель расплава порошков в условиях ее скоростного охлаждения.

### Литература

1. Акулович, Л.М. Термомеханическое упрочнение деталей в электромагнитном поле. – Полоцк: ПГУ, 1999. – 240 с.

2. Ракомсин, А. П. Упрочнение и восстановление изделий в электромагнитном поле / под ред. П. А. Витязя. – Мн.: Парадокс, 2000. – 201 с.

3. Использование постоянных магнитов в устройствах электромагнитной наплавки / Ж.А. Мрочек [и др.] // Теория и практика машиностроения. – 2004. – № 3. – С. 75 – 84.

4. Горелик, С. С. Рентгеноструктурный и электронно-оптический анализ / С. С. Горелик и др. – М.: МИСИС, 1994. – 328 с.

УДК 631.3:658.34

## ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА ОПЕРАТОРА МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

*Агейчик В.А., к.т.н., доцент; Мисун А.Л.*

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

Известно, что при работе агрегатов в запыленной среде в кабине трактора, например, конструкции МТЗ, 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. Для улучшения ситуации предлагается кабина технического средства (рис. 1), которая состоит из каркаса 1, вентилятора-пылеотделителя 2, установленного в потолочной части кабины, передней 3, задней 4, боковых 5 панелей, внутренней панели 6 пола, выполненной с выемками и отверстиями, наружной панели 7, остова трактора 8. В свою очередь, наружная панель пола 7 своей передней гранью прикреплена к внутренней панели пола 6 с помощью шарнира и имеет относительное вращение.

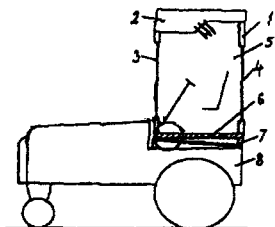


Рис. 1. Кабина трактора с элементами защиты от запыленности

При работе трактора в условиях повышенной температуры пылевые частицы и грязь, накопленные на полу, под действием вибрации, передающейся через остова трактора 8, собираются в выемки и, благодаря сквозному отверстию в наиболее глубоких точках выемки, переносятся к наружной панели 7, имеющей наклон, и под действием вибрации выбрасываются наружу. При остановке трактора и вентилятора-пылеотделителя 2 пылевые частицы под действием силы тяжести оседают на полу кабины. С включением двигателя под действием вибрации они выносятся наружу, и как следствие снижается концентрация пыли. Для обеспечения достаточного избыточного давления в кабине на полу можно постелить настил из синтетического или тканевого материала, через который проходят пылевые частицы и который одновременно уменьшает сквозной проход воздуха из кабины. Кроме того, этот настил может служить для частичной очистки обуви тракториста. При низких температурах в осенне-зимний период наружная панель 7 пола кабины поворачивается вокруг шарнира и закрепляется с помощью болтового соединения в горизонтальном положении вплотную к нижней части внутренней панели 6. При этом закрываются сквозные отверстия в наиболее глубоких точках выемок и устраняется возможность вытекания через них теплого воздуха [1].

Также для снижения запыленности на рабочем месте оператора рекомендуется оборудовать пол 1 кабины технического средства (рис. 2) проб-

ками 3, установленными по одной для каждой щели по всей её длине с зазорами 2...5 мм относительно внутренних наклонных поверхностей щелей и своими верхними частями выступающими над поверхностью пола 1. Пробки 1 выполнены эластичными, например, из резины, из двух объединённых и отлитых в единое целое верхней и нижней частей. Верхние части пробок расположены, не считая выступающей над полом области, в пределах  $0,75h$  соединительной для обеих частей пробок горизонтальной плоскости. Верхняя часть каждой пробки выполнена в виде равнобокой трапеции и опирается своим нижним основанием на уровне  $0,25$  высоты щели на горизонтальный стержень 4 диаметром ( $d$ ) равным  $(0,10...0,15)h$ . При этом верхняя часть каждой пробки стыкуется с нижней частью сечения, соприкасаясь своими наружными боковыми сторонами с нижними кромками щели и выступает за пределы нижней поверхности пола кабины.

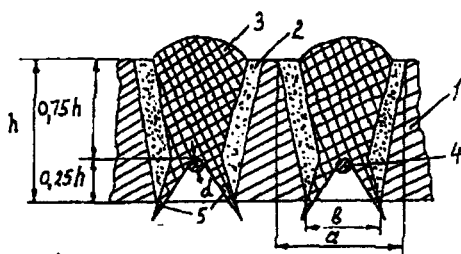


Рис. 2. Фрагмент самоочищающегося пола кабины технического средства

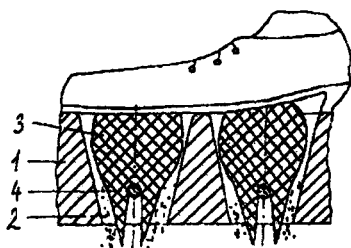


Рис. 3. Положение дополнительных элементов конструкции пола кабины при котором происходит его очистка

Пыль и мелкие частицы почвы 2 накапливаются в зазорах между наклонными стенками щелей пола 1 и пробками 3, причём их упругие боковые нижние пластины 5 их удерживают в щелях и герметизируют кабину. Под действием массы механизатора (рис. 3) верхние части пробок 3 деформируются вниз в направлении стержня 4. При этом упругие боковые нижние пластины 5 сближаются друг с другом, открывая щели, через

которые высыпается накопившаяся пыль 2 за пределы кабины. Предлагаемое техническое решение обладает максимумом эксплуатационной надёжности и не требует сложного оборудования. 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 [2].

Для нормализации шумового режима на рабочих местах оператора трактора (самоходной сельскохозяйственной техники) предлагается кабина, содержащая (рис. 4) станину 1 из двухслойного остекления: внутреннего 2 и внешнего 3 стёкол, между которыми размещена упорная рама 4. Через нижнюю и верхнюю части рамы проходят тугонатянутые струны 5, на которых жёстко закреплены жалюзи 6, выполненные в виде желобов 7, поверхности которых перфорированы перпендикулярными их плоскостям сквозными отверстиями 8. В углублениях (в лотках) желобов 7 размещен слой синтетического волокна 9, например, из полихлорвинила (ПВХ). Внешние и внутренние стёкла соединены между собой герметичной мастикой 10. Жалюзи 6 размещены с возможностью пересечения мысленно проведённых линий, соединяющих верхние кромки желобов, с точкой расположения глаз водителя 11. Это необходимо для сохранения максимальной просматриваемой площади за кабиной технического средства. Перфорационные отверстия 8, занимающие от 20 до 30 процентов площади дна каждого желоба содержат упругие цилиндрические вставки, например из пористой резины. При этом каждая вставка имеет сквозные конические отверстия. При работе с прицепными и навесными сельскохозяйственными машинами их рабочие органы излучают шум высоких уровней. Оператор, находясь в кабине технического средства, будет от него защищен за счёт дополнительного звукопоглощения в межстекольном пространстве, поскольку выполненные из пористой резины упругие цилиндрические вставки, со сквозными коническими отверстиями, позволяют поглощать широкий спектр шумовых частот [3].

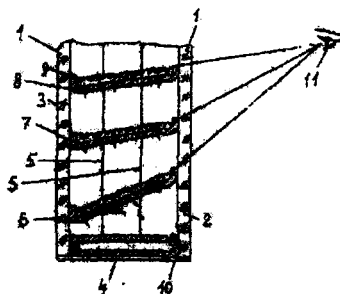
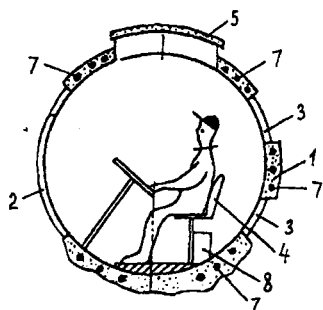


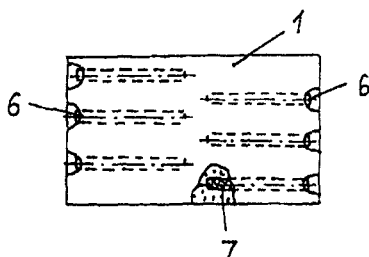
Рис. 4. Кабина мобильного технического средства с элементами защиты оператора от воздействия шума

Для повышения эффективности мер по нормализации теплового режима на рабочем месте оператора рекомендуется конструкция кабины (рис. 5), состоящая из монолитного корпуса 1, выполненного обтекаемой формы, например, сферической в виде шара, на наружной поверхности которого предусмотрено покрытие из блоков пористого материала (керамзита, склеенного либо эпоксидным клеем, либо цементом на металлической арматуре) с большой теплоизоляционной способностью.



**Рис. 5.** Кабина транспортного средства с устройством для нормализации теплового режима на рабочем месте оператора

В кабине имеются лобовое окно 2, задние окна 3, кресло оператора 4. В верхней части корпуса кабины 1 размещено вентиляционное отверстие в виде люка, снабженного подвижной крышкой 5. Блоки покрытия корпуса (рис. 6) имеют цилиндрические полости (показаны на рис. 6 штриховыми линиями), длина которых не превышает 40-45 процентов ширины блока.



**Рис. 6.** Блок покрытия корпуса кабины

В цилиндрических полостях размещён запакованный в полиэтиленовые мешки лёд 7. Следует отметить, что полиэтиленовые мешки в верхней части полостей имеют равномерно распределённые по их длине отверстия вниз, а в нижней части полостей – вверх. Термос 8 для полиэтиленовых мешков со льдом размещен под креслом 4 оператора. Отверстия боковых торцовых поверхностей блоков закрыты теплоизоляционными пробками 6.

В виду того, что масса корпуса кабины 1 имеет теплоизоляцию (например, из керамзита) и теплоинерционность (плавное изменение температуры вследствие низкой теплопроводности), то с утра до самого обеденного перерыва оператор не будет испытывать дискомфорта (не будет нагреваться его тело), потому что обеспечивается естественная вентиляция через предусмотренный в верхней части кабины 1 люк, под подвижной крышкой 5 которого устанавливаются горизонтальные потоки воздуха. Во второй половине рабочего дня, если кабина находилась на солнце и нагрелась, оператор достаёт из термоса 8 полиэтиленовые мешки со льдом 7 и помещает их в цилиндрические полости блоков, плотно закрывая отверстия боковых торцовых поверхностей блоков теплоизоляционными пробками 6. При этом он располагает полиэтиленовые мешки соответственно из верхней части полостей отверстиями вниз, а из нижней – отверстиями вверх. 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. Накопленная в порах корпуса 1 вода интенсивно испаряется. При ее испарении с поверхности корпуса кабины 1, покрытой пористым материалом, происходит отбор тепла, в результате чего поверхность корпуса кабины 1 дополнительно охлаждается. Таким образом, наличие пористого покрытия повышает звукоизоляцию, снижает уровень шума и температуры внутреннего пространства кабины и как следствие сказывается на улучшении условий труда оператора [4].

### Литература

1. Кабина транспортного средства: пат. № 6631 Республики Беларусь на полезную модель, МПК (2009) В 62Д 33/06 В 60S 1/56 / Л.В. Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А. Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – № u 20100219; заявл. 05.03.2010; опубл. 30.10.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 5.
2. Кабина транспортного средства: пат. № 6586 Республики Беларусь на полезную модель, МПК (2009) В 62Д 33/06 В 60S 1/56 / Л.В. Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А. Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – № u 20100187; заявл. 25.02.2010; опубл. 30.10.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 5.
3. Кабина транспортного средства: пат. № 6762 Республики Беларусь на полезную модель, МПК (2009) В 62Д 33/06 / Л.В. Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А. Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – № u 20100356; заявл. 09.04.2010; опубл. 30.10.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 5.
4. Кабина транспортного средства: пат. № 6534 Республики Беларусь на полезную модель, МПК (2009) В 62Д 33/06 В 60Н 1/00 / Л.В. Мисун, А.Л. Мисун, В.А. Агейчик, А.В. Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – № u 20100114; заявл. 08.02.2010; опубл. 30.08.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 4.