

## **ОЦЕНКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТРУДА ОПЕРАТОРА МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ДЛИТЕЛЬНЫХ РЕГУЛИРОВОЧНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**

Ал-й Л. МИСУН, канд. техн. наук  
В. В. АЗАРЕНКО, д-р техн. наук, профессор  
Л. В. МИСУН, д-р техн. наук, профессор

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

**Введение.** Психофизиологические условия труда оператора мобильной сельскохозяйственной техники (МСХТ) – это совокупность факторов, которые влияют на его психическое и физическое состояние в процессе выполнения им должностных обязанностей. Эти условия включают в себя различные аспекты, такие как производственная среда, организация труда, психологические и физиологические нагрузки. Понимание и управление этими условиями важно для обеспечения здоровых и безопасных условий труда на рабочем месте оператора МСХТ. Психологические нагрузки связаны с эмоциональными и когнитивными требованиями выполняемого технологического процесса. Физиологические нагрузки включают в себя физические усилия, которые требуются для выполнения работы, например, регулировочных воздействий. Чрезмерные физиологические нагрузки, частое выполнение регулировочных воздействий могут вызвать мышечные боли, травмы и хронические заболевания. Важно также учитывать эргономику рабочего места. Неправильная организация рабочего пространства и неудобная поза оператора МСХТ могут привести к проблемам с опорно-двигательным аппаратом (ОДА) и ухудшению общего состояния здоровья. Неблагоприятные психофизиологические условия труда могут негативно влиять на физическое здоровье работников. Например, длительное выполнение регулировочных воздействий без правильной эргономики может привести к проблемам с позвоночником и зрением. Психологические нагрузки и стрессовые ситуации на работе могут привести к различным психическим расстройствам, таким как тревога, депрессия и выгорание.

**Основная часть.** Решение проблемы повышения безопасности труда во многом зависит и от выбора эффективной системы управления про-

изводственными рисками [1]. Из года в год средние значения коэффициентов тяжести и частоты несчастных случаев на производстве остаются довольно высокими [2]. Причиной этому служит и то, что работы выполняются в условиях изменяющегося состояния природно-техногенной среды. При этом значительное число травмированных с тяжелым исходом имеет место при выполнении технологических воздействий технических средств. Так, при выполнении механизированных работ в условиях изменяющегося параметра состояния производственной среды оператору технического средства приходится многократно (десятки раз за смену) выполнять регулировки технического средства, что в дальнейшем сказывается на утомляемости и приводит к риску травмирования оператора. Повышение безопасности труда работников требует разработки новых научно-методических подходов по выявлению «адресности» факторов риска, оценке приспособленности (удобства, доступности и безопасности) технического средства к безопасному выполнению технологических регулировок, прогнозированию развития рискогенных ситуаций, своевременной разработки мер по их снижению [3].

Для оценки приспособленности мобильной сельскохозяйственной техники (МСХТ) к выполнению регулировочных воздействий учитывается положение тела и рук оператора МСХТ [3]. Частое выполнение регулировочных работ оператором МСХТ, в случае неудобного расположения узлов технологических регулировок технического средства, когда приходится наклоняться в разные стороны или лежа дотягиваться до узла технического средства приводит к повышению физической нагрузки в области шейного и поясничного отдела позвоночника, быстрому утомлению, болевым ощущениям в суставах, снижению работоспособности и внимания.

Для улучшения условий труда оператора МСХТ, снижения негативных последствий выполнения регулировочных работ, развития ряда профессиональных заболеваний, нами предлагается запатентованное техническое устройство (рис. 1) для массажа мышц спины и шеи оператора МСХ [4]. Установка предлагаемого технического устройства под мышцу спинного или шейного отделов позвоночника осуществляется при помощи вспомогательных шнуров. Оператор МСХТ надавливая своим весом на выступы, ориентируется на появление небольшой боли в мышцах. При этом в момент надавливания происходит рефлекторное расслабление сжатой мышцы. Время массажа на одном участке позвоночника составляет от двух до пяти минут.

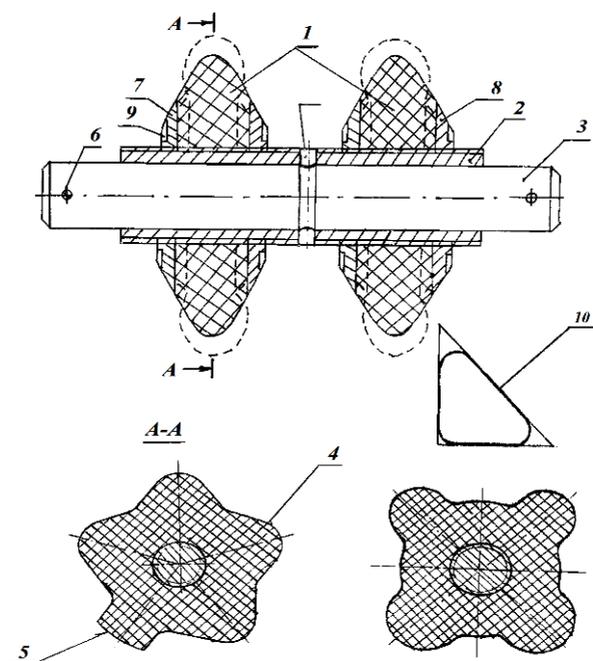


Рис. 1. Техническое устройство для массажа мышц спины и шеи: 1 – корпус; 2 – втулка; 3 – ось; 4, 5 – массирующий элемент; 6 – верхнее отверстие; 7 – левый прижимной диск; 8 – правый прижимной диск; 9 – ребра-зацеп; 10 – опорная поверхность

Затем оператор МСХТ перемещается в продольном направлении с одного массирующего выступа на другой в направлении от шеи к поясничному отделу позвоночника или наоборот. В процессе перемещения возникает равнодействующая сила двух выступов, раздвигающая позвонки и устраняющая подвывих. Этот этап массажа продолжается от двух до пяти минут. Во время массажа мышц спины оператор может покачиваться на выступах-основаниях, добиваясь небольшого скручивания позвоночника и, тем самым, регулировать степень надавливания на болезненную спазмированную мышцу. Во время продольного перемещения с одного массирующего элемента на другой, а также во время покачивания на выступах происходит рефлекторное расслабление перенапряженной мышцы, испытывающей точечное надавливание. Благодаря точечному массажу, сочетаемому с продольными перемещениями позво-

ночника и небольшим его скручиванием, улучшается кровообращение спинного и шейного отделов, что усиливает питание костно-мышечной ткани и ускоряет выведение продуктов обмена веществ. Снятие мышечного спазма способствует освобождению корешков спинного мозга, что приводит к нормализации функции внутренних органов, иннервируемых этими нервными каналами [8].

В случае же длительного выполнения оператором МСХТ регулировочных воздействий, предлагается универсальное устройство [5] для безопасного их выполнения в различных положениях туловища оператора МСХТ (рис. 2): стоя; стоя с наклоном туловища вперед, влево, вправо; сидя с наклоном туловища вперед, влево, вправо; в промежуточных положениях между сидя и стоя; в положении сидя с наклоном туловища вперед, влево, вправо.

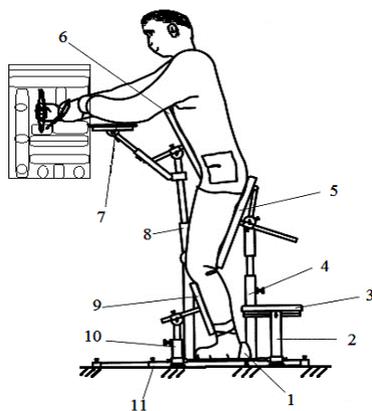


Рис. 2. Универсальное устройство для безопасного выполнения длительных регулировочных воздействий в различных положениях туловища оператора МСХТ:  
 1 – упор для пятки и лодыжки; 2 – телескопическая стойка; 3 – вспомогательный упор;  
 4 – стойка; 5 – упор для бедра и ягодичной области; 6 – упор для корпуса;  
 7 – подлокотник; 8 – телескопическая стойка; 9 – упор для голени;  
 10 – телескопическая стойка; 11 – основание

Устройство обеспечивает возможность разгрузить мышцы ног и туловища оператора МСХТ, а также придать туловищу оператора МСХТ оптимальную позу выполнения регулировочных воздействий с учетом его физиологически возможных показателей положения руки и антропометрических характеристик. Устройство может быть использовано при выполнении оператором регулировочных воздействий в

различных положениях его тела и содержит упоры для пятки и лодыжки в виде скоб, закрепленных на основании, упоры для голени, установленные каждый на своей стойке, упоры для бедра и ягодичной области, установленные на стойке, упор для передней части туловища, установленный на стойке, закрепленной на основании. Результат достигается за счет использования комплекса упоров для ног и туловища оператора.

Универсальное устройство может изготавливаться под конкретные вид регулировочных воздействий, позу, индивидуальные размеры оператора (антропометрические характеристики).

**Заключение.** Проанализированы подходы повышения безопасности труда при проведении регулировочных воздействий для различных положений туловища оператора МСХТ. Предложено запатентованное техническое устройство для массажа мышц спины и шеи оператора МСХТ, поддержания его работоспособности при проведении регулировочных воздействий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мисун, Л. В. Техносферная безопасность: пособие / Л. В. Мисун, Ал-й Л. Мисун, Ал-р Л. Мисун. – Минск: БГАТУ, 2023. – 212 с.
2. Организационно-технические мероприятия для повышения безопасности и улучшения условий труда операторов мобильной сельскохозяйственной техники / Л. В. Мисун, В. А. Агейчик, Ал-й Л. Мисун [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2012. – 192 с.
3. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: пособие / Ал-й Л. Мисун, Ал-р Л. Мисун [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2024. – 312 с.
4. ВУ патент №13205 В1, МПК В60N 2/50, 2023.
5. RU патент №2251383 С 1, МПК А47С001/02, 2016.

*Аннотация.* Рассмотрены отдельные направления повышения безопасности труда при проведении длительных регулировочных воздействий с учетом различных положений туловища оператором МСХТ. Предложено запатентованное техническое устройство для самомассажа глубоких мышц спины и шеи оператора МСХТ при проведении регулировочных работ в случае неудобного расположения узлов технологических регулировок.

*Ключевые слова:* мобильная сельскохозяйственная техника, оператор, удобство, доступность, регулировочные воздействия, безопасность.