



**ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ И БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА СОСТАВИТЕЛЕЙ
ПОЕЗДОВ**

Камилов Х. М.

Ташкентский государственный транспортный университет,
Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация:

В статье рассматриваются условия труда составителей поездов, работающих на нестационарных рабочих местах железнодорожного транспорта. Особое внимание уделено конструктивным элементам подвижного состава (лестницы, подножки и поручни), влияющим на безопасность и эргономику трудового процесса. Приводится анализ способов захвата поручня и их биомеханических характеристик, выявлены недостатки существующих конструкций, снижающие эффективность и повышающие утомляемость работников.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, нестационарные рабочие места, составитель поездов, поручни, лестницы, подножки

Железнодорожный транспорт является неотъемлемой и стратегически важной отраслью экономической инфраструктуры любой страны. Наблюдаемый в последние годы устойчивый экономический рост и рост международного товарооборота приводят к значительному увеличению потребности в железнодорожном транспорте и спроса на грузоперевозки. Роль специалистов, осуществляющих трудовую деятельность на нестационарных рабочих местах, имеет особое значение в эффективной организации грузовых и пассажирских перевозок через эту систему, обеспечении безопасности движения поездов и гарантировании бесперебойной работы транспортных операций. Деятельность работников, занятых на данном типе рабочих мест, рассматривается как основной человеческий фактор, необходимый для бесперебойной работы системы железнодорожного транспорта, соответствия технологических



International Conference on Medical Science, Medicine and Public Health

Hosted online from Jakarta, Indonesia

Website: econfseries.com

30th August, 2025

процессов и соблюдения требований безопасности [1].

Согласно основным понятиям, приведенным в Положении «О порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда и травмоопасности оборудования» утвержденном постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 15 сентября 2014 года №263 «О дальнейшем совершенствовании мер по охране труда работников» нестационарные рабочие места - это рабочие места в территориально изменяющихся рабочих зонах, при этом рабочей зоной считается часть рабочего места, оснащенная необходимыми средствами производства, где один или несколько работников выполняют работу или операцию, сходные по характеру. Соответственно, служба составителей поездов играет чрезвычайно важную роль в организации процесса перевозок железнодорожным транспортом и обеспечении безопасности движения поездов [2].

Работа составителя поезда связана с влиянием ряда профессиональных факторов (неблагоприятные метеорологические условия, шум, вибрация, низкая освещенность, физическая нагрузка, психическое напряжение и др.). Трудовая деятельность составителя поезда, осуществляемая в ходе трудового процесса, относится к тяжелому труду. Они преодолевают значительные расстояния (включая вес одежды и оборудования зимой) при формировании поездов стоя в течение смены, многократно поднимаясь и спускаясь по ступеням вагонов высотой 0,7-1,0 метра в течение смены. . Помимо динамической работы, в их трудовой деятельности также существует большая статическая нагрузка. Это включает в себя удержание веса тела в вертикальном положении, удерживая ручку при выполнении маневровых работ на лестнице вагона, и применение силы при разъединении автосцепок. В большинстве случаев ему приходится опираться на ступеньку вагонной лестницы и висеть, держась руками за поручень. Ситуация еще более усложняется при часто встречающемся на практике углу наклона вагонной лестницы. В этом случае основной вес тела составителя поезда, спецодежды, сигналов и средств связи удерживается в вагоне с помощью его рук. Во время подачи сигнала (с помощью рации, флажка или свистка) он выполняет эту задачу только одной рукой (Рис. 1).

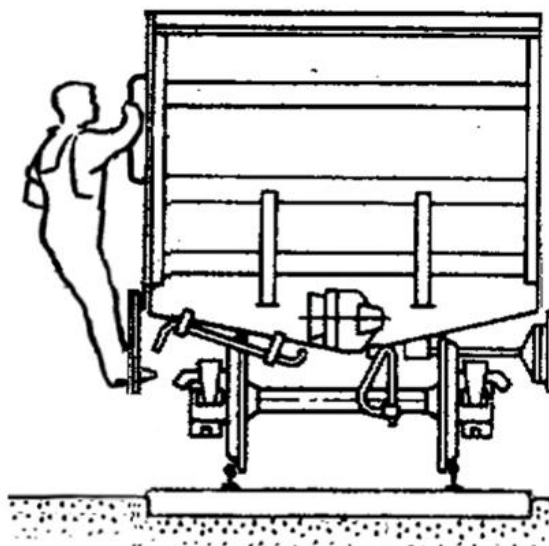


Рис. 1. Положение составителя поезда при ведении трудового процесса

Известно, что заводы-изготовители подвижного состава для железных дорог производят их в установленном порядке на основе конструкторской документации в соответствии с ОСТ 24.050.67-87 «Лестницы, подножки и поручни грузовых вагонов. Размеры и общие технические требования» [3]. Согласно ОСТ 24.050.67-87, конструкции лестниц, подножек и поручней вагонов должны разрабатываться таким образом, чтобы обеспечить безопасные условия труда обслуживающего персонала при маневровых, погрузочно-разгрузочных работах, техническом обслуживании и ремонте вагонов. Стандарт также определяет обязательную номенклатуру этих конструктивных элементов для основных типов вагонов, их назначение и расположение.

В настоящее время многие вагоны, эксплуатируемые в железнодорожной сети, имеют конструктивные недостатки, влияющие на безопасность труда составителей поездов (неудобные для захвата поручни, слишком высокие ступеньки в вагонах, а также их расположение в непосредственной близости от колес). Согласно ОСТ 24.050.67-87, вагонный поручень, используемый составителем поезда, имеет литую круглую форму и состоит из рабочей части одинакового диаметра по всей длине (Рис. 2) [3].

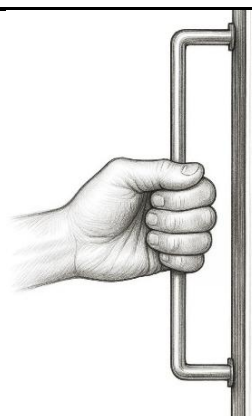
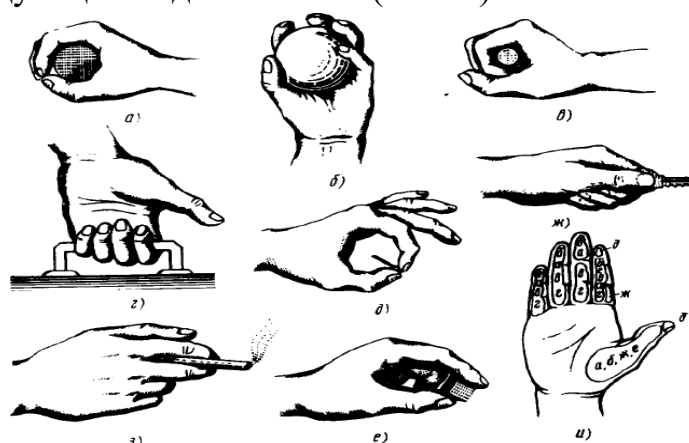


Рис. 2. Положение составителя поезда, удерживающего ручку вагона. При использовании поручень важно правильно их держать. Существует несколько классификаций способов захвата. Согласно классификации Бюссе [4], эти способы делятся на 6 основных категорий по сходству с механизмами. В проведенных исследованиях [5] было предложено 9 видов захвата. Существуют также научные работы, в которых использованы 12 и более видов захвата. В самом простом случае все захваты делятся на две группы: силовые и точностные [6].

С практической точки зрения, удобная классификация была предложена И. Матевым и С. Банковым, и в соответствии с этой классификацией различаются следующие виды захватов (Рис. 3).



а - цилиндрический; б - сферический; в – захват в кулак; г - захват крючок;
д - концевой; е - пальмарный; ж - ключевой; з - ножничный; и - зоны
контакта киста при различных типах захватов

Рис.3. Виды захватов



International Conference on Medical Science, Medicine and Public Health

Hosted online from Jakarta, Indonesia

Website: econfseries.com

30th August, 2025

Приведенные способы захвата не охватывают полностью все возможные способы удержания поручня. В экспериментах по удержанию и использованию различных предметов было отмечено, что кулачный захват литых круглых поручня [6] не обеспечивает надежного и удобного удержания рукой, особенно неэффективен в предотвращении скольжения руки во влажных, холодных условиях или при ношении перчаток, а также создает риск ожогов кожи рук в жарких условиях. Это снижает эффективность профессиональной деятельности и усиливает утомляемость.

Планирование рабочего места согласно ГОСТ 12.2.049-80 «Производственное оборудование. Общие эргономические требования» [7] должно освобождать работника от отдельных действий, быть удобным и учитывать его антропометрические данные. Однако даже в самых простых случаях удержание вагонной поручня может создавать неудобства для составителя поезда. Тем не менее, на этапах проектирования и производства нового подвижного состава остается без внимания разработка рабочего места на основе законов эргономической биомеханики с целью обеспечения полного соответствия условий труда составителей поездов требованиям санитарно-гигиенических правил и норм. Поэтому при проектировании поручня, используемых в трудовой деятельности составителей поездов, особое внимание следует уделять их конструктивной форме, а также обеспечению возможности использования в условиях высоких температур.

Список литературы

1. Камиллов Х.М. Оценка воздействия аэрозолей с фиброгенным действием на работников, работающих на нестационарных рабочих местах на железнодорожном транспорте / Х.М. Камиллов // Журнал транспорта. - март, 2025, том 2, выпуск 1.
2. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 15 сентября 2014 года №263 «О дальнейшем совершенствовании мер по охране труда работников».



International Conference on Medical Science, Medicine and Public Health

Hosted online from Jakarta, Indonesia

Website: econfseries.com

30th August, 2025

3. Лестницы, подножки и поручни грузовых вагонов. Размеры и общие технические требования: ОСТ 24.050.67-87.- Введ. .- М.: Изд-во стандартов, 1987. - с.
4. Бюиссе С. Позы и движения // Физиология труда. М.: Медицина, 1973. С. 37—124.
5. Roebuck J. A., Kroemer K. H. E., Thomson W. G. Engineering antropometry methods. New York, 1973. 459 p.
6. Kottke F. J., Stillwell G. K., Lehmann J. F. Krugen's handbook of physical medicine and rehabilitation. Phyladelphia: W. B. Sanders. 1982. 1023 p.
7. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам: ГОСТ 12.2.061-81. ССБТ. - Введ. 01.07.82. - М.: Шд-во стандартов, 1981.
8. Апштейн З. В., Шейнфинкель В. М. Исследование функции схвата здоровой кисти/ / Протезирование и протезостроение. 1965. Вып. 15. С. 45-50.
9. Аруин А. С. Биомеханические основы индивидуальной защиты человека-в условиях профессиональной деятельности // Здоровье и функциональные возможности человека. М.: Институт биофизики, 1985. С. 24.
10. Аруин А. С., Зациорский В. М. Биомеханические свойства скелетных мышц и сухожилий. М.: ГЦОЛИФК, 1980. 63 с.
11. Аруин А. С., Зациорский В. М. Эргономическая биомеханика мануальных действий. М.: 1984. 91 с. Деп. в ВИНТИ 6.08.84, № 5684.
12. Аруин А. С., Зациорский В. М. Эргономическая биомеханика рабочих действий ногами. М.: 1985. 23 с. Деп. в ВИНТИ 27.06.85, № 4650.

Информация об авторе:

Камилов Хасан Мирзахитович – PhD, доцент, Ташкентский государственный транспортный университет, доцент, hasan-kamilov@mail.ru.