

Борисов Анатолий Александрович

### **ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУДА МАШИНИСТА КОНВЕЙЕРА**

В статье представлены результаты изучения условий и характера труда машинистов конвейера отделений измельчения, окатыwania и сортировки в производстве железорудных окатышей. Условия труда машинистов характеризуются допустимыми параметрами микроклимата (класс 2.0), высоким уровнем шума (3.2), недостаточной освещенностью искусственным светом (3.1) и концентрацией аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (3.1), превышающей предельно допустимую. Выполнение трудовых операций машинистом конвейера в теплое время года приводит к снижению в конце смены мышечной выносливости и увеличению времени зрительно-моторной реакции. Холодный период характерен для машиниста конвейера отсутствием тепловой нагрузки, меньшей выраженностью снижения мышечной выносливости и таким же, как в теплый период, увеличением времени зрительно-моторной реакции. Машинисту конвейера свойственны высокая плотность рабочего дня и частота среднесменного пульса.

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2013/4/4.html](http://www.gramota.net/materials/1/2013/4/4.html)

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

**Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2013. № 4 (71). С. 20-22. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2013/4/](http://www.gramota.net/materials/1/2013/4/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

УДК 613.6

**Медицинские науки**

*В статье представлены результаты изучения условий и характера труда машинистов конвейера отделений измельчения, окатыwania и сортировки в производстве железорудных окатышей. Условия труда машинистов характеризуются допустимыми параметрами микроклимата (класс 2.0), высоким уровнем шума (3.2), недостаточной освещенностью искусственным светом (3.1) и концентрацией аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (3.1), превышающей предельно допустимую. Выполнение трудовых операций машинистом конвейера в теплое время года приводит к снижению в конце смены мышечной выносливости и увеличению времени зрительно-моторной реакции. Холодный период характерен для машиниста конвейера отсутствием тепловой нагрузки, меньшей выраженностью снижения мышечной выносливости и таким же, как в теплый период, увеличением времени зрительно-моторной реакции. Машинисту конвейера свойственны высокая плотность рабочего дня и частота среднесменного пульса.*

**Ключевые слова и фразы:** черная металлургия; машинист конвейера; условия труда; эргометрические показатели; физиологические показатели.

**Борисов Анатолий Александрович**, к. мед. н., с.н.с.

Тюменский государственный архитектурно-строительный университет  
anbor9@yandex.ru

**ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУДА МАШИНИСТА КОНВЕЙЕРА<sup>©</sup>**

В черной металлургии в процессах агломерации, измельчения, окомкования и сортировки профессия «машинист конвейера» является одной из основных и наиболее многочисленных по числу занятых в ней работников. Машинисты конвейера производят транспортировку исходных, промежуточных, конечных материалов на конвейерной ленте, что обуславливает своеобразие их условий труда и его характер.

Цель работы заключалась в физиолого-гигиенической характеристике труда машиниста конвейера отделения измельчения, окомкования и сортировки цеха производства окатышей.

Условия труда машиниста конвейера, определенные общепринятыми методами, характеризовались в холодный период года температурой воздуха  $16 \pm 3,2^{\circ}\text{C}$ , относительной влажностью 65-74%, скоростью движения воздуха 0,1-0,3 м/сек. В теплый период года температура воздуха составляла  $21,5 \pm 2,3^{\circ}\text{C}$ , скорость движения воздуха – 0,1-0,2 м/сек, относительная влажность –  $46,5 \pm 5,8\%$ . Уровень шума в рабочей зоне машинистов конвейера составлял 85-92 дБА. Разряд зрительных работ VI, уровень освещенности не превышает 150 лк при нормативном значении 200 лк. Воздух рабочей зоны загрязняется аэрозолем преимущественно фиброгенного действия (АПФД) с содержанием свободной двуокиси кремния от 2,5 до 9,9%, среднесменная концентрация которого ограничивается предельно допустимым значением  $4,0 \text{ мг/м}^3$  [2]. Концентрация АПФД в воздухе рабочей зоны машиниста конвейера изменялась от 2,2 до  $16,4 \text{ мг/м}^3$ , в среднесменном значении составляя  $10,4 \pm 2,8 \text{ мг/м}^3$ .

Эксплуатация конвейерных трактов с целью транспортировки материалов включает в себя многие операции. Машинист конвейера обслуживает ленточные конвейеры, аспирационные установки, тепловые агрегаты, насосы, гидроэлеваторы, желоба и зумпфы. Он управляет обслуживаемым оборудованием, регулирует натяжение ленты, ковшей элеватора, приводных ремней и натяжных устройств. Наблюдает за исправным состоянием перегрузочных течек, передвижных устройств и отражателей, автоматических устройств, установленных на конвейере, следит за правильностью разгрузки материала в приемные агрегаты. В течение смены производит смазку трущихся частей оборудования, замену вышедших из строя роликов, ликвидирует заторы, выявляет и устраняет неполадки в работе обслуживаемого оборудования.

Режим работы машиниста конвейера посменный с длительностью смены 8 часов. Затраты рабочего времени складываются из приема-сдачи смены – 8,5%, наблюдения, регулировки, осмотра оборудования – 32%, уборки конвейеров, рабочих площадок – 51,6%, времени на личные надобности и нерегулируемые перерывы – 7,9%. В течение рабочей смены у машиниста конвейера преобладает рабочая поза «стоя». Выполнение трудовых операций (оцененных по Р 2.2.2006-05) [7] не требует высокой концентрации внимания: число наблюдаемых производственно-важных объектов одновременного наблюдения до 5, длительность сосредоточенного наблюдения до 50% времени смены. Интеллектуальные и эмоциональные нагрузки соответствуют классу 2.0. Выполняемая машинистом работа имеет элементы монотонного труда - число выполняемых операций 6-9, однако время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса менее 75% рабочего времени. За смену машинист конвейера преодолевает по горизонтальным поверхностям расстояние до 6 км, по наклонным лестницам и поверхностям до 1 км.

Для углубленной оценки тяжести труда определялись физиологические показатели группы машинистов конвейера - мужчин (8 человек) возраста 32-49 лет со стажем работы в профессии 5-15 лет в теплый и холодный периоды года при стабильном ходе технологического процесса. Определялось состояние основных

физиологических систем в начале смены, перед обеденным перерывом и в конце смены. Общепринятыми физиологическими методами определялись время скрытой реакции на свет, величина мышечной силы и выносливость к статическому усилию, температура поверхности кожи лба, груди и кисти. Аппаратом Мищука по сопротивлению кожи определялась интенсивность потоотделения [3]. Функция внешнего дыхания исследовалась по частоте дыхательных движений (ЧД) пальпаторно и минутному объему дыхания (МОД) с помощью волюметра заводского изготовления, соединенного гофрированным шлангом с резиновой полумаской. Шагомером ШЭ-01 определялось расстояние, преодолеваемое работником за смену. Проводилась фототграфия рабочего дня с одновременной дистанционной регистрацией частоты пульса машинистов конвейера в течение смены с помощью электронного устройства, позволяющего регистрировать биопотенциал сердца 2-мя электродами, установленными по «Нёбу», и определять частоту сердечных сокращений (ЧСС) по числу миганий электрической лампочки, укрепленной на воротнике спецодежды машиниста конвейера [1].

Статистическая обработка результатов исследований проводилась вычислением среднего арифметического значения ( $M$ ), ошибки средней арифметической ( $m$ ), которые представлялись в виде  $M \pm m$ . Различия показателей оценивали с помощью критерия Стьюдента [5].

Результаты пульсометрических исследований [6] показали, что максимальный уровень пульса – 136-138 уд./мин – наблюдался у машинистов при подъемах по вертикальным и наклонным лестницам. При уборке конвейеров и рабочих площадок лопатой и метлой уровень пульса составлял 110 уд./мин, среднесменный уровень пульса достигает 105 уд./мин. Минутный объем дыхания при переходах, наблюдении и регулировке оборудования составлял 8,8 литр/мин, при проведении уборки – 12,6 литр/мин. Результаты исследования основных физиологических систем организма машинистов конвейера в теплое время года приведены в Таблице 1.

**Таблица 1.** Результаты исследований физиологических систем машинистов конвейера в течение смены в теплое время года,  $M \pm m$

| Время<br>исследо-<br>ваний | Физиологические показатели    |                               |                                |                      |          |          |                        |          |         | Зрительно-<br>моторная<br>реакция, м/сек |
|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------|----------|------------------------|----------|---------|------------------------------------------|
|                            | Частота<br>пульса,<br>уд./мин | Мышечная<br>сила<br>кисти, кг | Мышечная<br>выносливость,<br>с | Температура кожи, °С |          |          | Сопротивление кожи, ом |          |         |                                          |
|                            |                               |                               |                                | лба                  | груди    | кисти    | лба                    | груди    | кисти   |                                          |
| До<br>смены                | 88±4,5                        | 38,6±3,7                      | 68,5±11                        | 33,3±0,3             | 33,3±0,3 | 32,5±0,  | 790±245                | 1420±308 | 989±308 | 277±15                                   |
| До обеда                   | 88,5±2,5                      | 34,9±4,9                      | 74±10                          | 33,2±0,4             | 33,0±0,4 | 32,4±0,3 | 384±56                 | 302±123  | 773±247 | 282±8                                    |
| p*                         | >00,5                         | >0,05                         | >0,05                          | >0,05                | >0,05    | >0,05    | <0,05                  | >0,05    | >0,05   | >0,05                                    |
| В конце<br>смены           | 94,5±5                        | 31,6±3,9                      | 54±10                          | 33,1±0,3             | 33,1±0,3 | 31,7±0,2 | 124±25                 | 421±248  | 816±309 | 283±13                                   |
| p*                         | >00,5                         | >0,05                         | >0,05                          | >0,05                | >0,05    | <0,05    | <0,05                  | <0,05    | >0,05   | >0,05                                    |

Как следует из таблицы, ряд физиологических показателей организма машинистов конвейера изменились за время рабочей смены. Теплое время года характеризовалось наличием тепловой нагрузки, выраженной в увеличении потоотделения. Сопротивление кожи, отражающее степень выраженности потоотделения, снижалось к концу смены на коже лба и груди от 3 до 6 раз, интенсивность потоотделения кожи кисти уменьшалась в конце смены на 17,5%. В конце рабочего дня у машинистов конвейера регистрировалось уменьшение мышечной силы на 18,1% и снижение мышечной выносливости на 31,2% по отношению к уровню «до работы». Со стороны центральной нервной системы отмечено развитие процессов торможения, что выражалось в увеличении времени зрительно-моторной реакции на 2,2% ( $p < 0,05$ ). В холодное время года у машиниста конвейера наличия тепловой нагрузки на организм не отмечалось, однако воздействие на мышечную систему сохранялось, что выражалось в снижении мышечной выносливости на 14,9% ( $p < 0,05$ ). Со стороны нервной системы, так же как и в летний период, происходило увеличение времени зрительно-моторной реакции на 2,8% ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, условия труда машиниста конвейера характеризуются допустимыми параметрами микроклимата (класс 2.0), высоким уровнем шума (3.2), недостаточной освещенностью искусственным светом (3.1) и концентрацией АПФД, превышающей предельно допустимую (3.1). Трудовые операции, выполняемые машинистом конвейера, являются причиной изменения физиологических показателей организма, которые различны в теплое и холодное время года и отражают различную тяжесть труда. Теплый период характерен более высокими показателями, отражающими тепловую нагрузку, снижением мышечной выносливости на 31,2%, увеличением времени зрительно-моторной реакции на 2,2%, что превышает нормы физиологического напряжения организма для 8-часовой смены и характеризует состояние организма машиниста как перенапряжение [4; 8]. Холодный период менее утомителен для машиниста конвейера в связи с отсутствием тепловой нагрузки, меньшей выраженностью снижения мышечной выносливости (на 14,9%) при одинаковом с теплым периодом увеличении времени зрительно-моторной реакции (на 2,8%). Для машиниста конвейера характерны высокие плотность рабочего дня (83,6%), частота среднесменного пульса (105 уд./мин в теплый период) и минутный объем дыхания при выполнении наиболее характерных операций (12,6 л/мин).

## Список литературы

1. Варламов В. А., Максимов Г. В. Метод визуальной динамической регистрации частоты пульса и дыхания // Гигиена и санитария. 1966. № 10. С. 5-9.
2. ГН 2.2.5.1313-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) веществ в воздухе рабочей зоны / Министерство здравоохранения Российской Федерации. М., 2003. С. 109.
3. Горшков С. И., Золина З. М., Мойкин Ю. В. Методики исследований в физиологии труда. М.: Медицина, 1985. С. 265.
4. Матюхин В. В., Юшкова О. И., Шардакова Э. Ф. и др. Физиолого-эргономические аспекты социально-гигиенического мониторинга работоспособности и здоровья работающих // Медицина труда и промышленная экология. 2008. № 6. С. 34-41.
5. Мерков А. М., Поляков Л. Е. Санитарная статистика. Л., 1974. С. 382.
6. Розенблат В. В., Солонин Ю. Г. Методическое пособие к оценке тяжести работы и физиологическому нормированию тяжелого труда по данным пульсометрии. Свердловск, 1971. С. 25.
7. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда Р 2.2.2006-05. М., 2005. С. 144.
8. Физиологические нормы напряжения организма при физическом труде: методические рекомендации (утверждены приказом Главного государственного санитарного врача СССР № 2189-80 от 15 июля 1980 г.). М., 1980. С. 5.

УДК 167.7

## Философские науки

*В статье исследуются зарождение и эволюция представлений человека о технике и ее месте в природном и социально-экономическом общественном бытии. На основе ключевых философских произведений XX века выделены стадии развития техники от древности до наших дней, проанализированы их основные признаки и особенности, возможности дальнейшего развития техники в виде техносферы будущего.*

*Ключевые слова и фразы:* техника; техносфера; человек; общество; производство.

**Вавилова Елена Юрьевна**, к. филос. н., доцент

**Смоляков Дмитрий Михайлович**

*Ярославский государственный технический университет*

*vavilovaey@mail.ru; smolyakov@cordiant-yashz.ru*

## ОСНОВНЫЕ СТАДИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ®

Техника (от греч. *téchne* – искусство, мастерство, умение) – система созданных средств и орудий производства (совокупность артефактов), а также приемы и операции, умение и искусство осуществления трудового процесса. В содержание техники входят: орудия и сооружения, деятельность по их созданию и переработке (техническая деятельность), преобразованная на основе автоматизированной машинной техники природная среда, или техносфера. Философия техники как область исследований, направленных на осмысление сущности техники и оценки ее воздействий на человека, общество, культуру, возникла в конце XIX века (Э. Капп, П. К. Энгельмейер, Ф. Дессауэр и др.). Философский анализ техники предполагает ее изучение и как самостоятельной реальности, и как аспекта общечеловеческой деятельности, и как условия существования современной цивилизации.

В качестве исходного критерия для периодизации технической эволюции мыслителями XX века был предложен принцип отношения человека к техническому артефакту и общества к технике как социально-экономической производящей силе.

## Стадии технической эволюции

| Л. Мамфорд<br>«Техника и цивилизация» (1934) | Х. Ортега-и-Гассет<br>«Размышления о технике» (1935) |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1. Интуитивная техника                       | 1. Техника случая                                    |
| 2. Эмпирическая техника                      | 2. Техника ремесленника                              |
| 3. Научная техника                           | 3. Техника инженера                                  |

Техникой случая (интуитивной техникой) является такая, где в роли субъекта, сознательного изобретающего нужный механизм, выступает случайность. Такова первобытная техника доисторического человека и современных архаичных племен. Представление о технике первобытного ума следующее – он не подозревает, что среди его способностей существует некая специфическая, позволяющая преобразовывать природу в желательном направлении. Изобретение еще не представляет собой результат целенаправленного практического поиска. Технические действия не выделяются в особую группу, отличающуюся от естественных