

907 70  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА  
И ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ им. П. Ф. ЛЕСГАФТА

---

На правах рукописи

БУЛАЦЕВА  
Татьяна Петровна

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ  
УПРАЖНЕНИЙ С УЧЕТОМ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ НАГРУЗОК  
РАБОЧИХ-МЕТАЛЛУРГОВ**

13.00.04 — Теория и методика физического воспитания  
и спортивной тренировки

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Ленинград  
1978

Работа выполнена в Ленинградском научно-исследовательском институте физической культуры (директор — доктор биологических наук, профессор В. А. Рогозкин), в отделе научных основ организации физкультурного движения и массовых форм физической культуры (зав. отделом — к.п.н. И. И. Комаров).

Научный руководитель — кандидат педагогических наук, доцент

**В. И. Котельникова**

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор **В. П. Правосудов**;

кандидат педагогических наук, доцент **И. М. ОКК**.

Ведущее учреждение — Всесоюзный научно-исследовательский институт физической культуры.

*с.с.* 1978 года.

*Котельникова* 1978 года  
листа К 046.03.01 ГДОИФК  
(бристов, 35, Голубой зал).

библиотеке института.

та доцент **Г. И. Черняев**

ЧИТАЛЬНА ЗАЛА  
ЛДУФК

### Общая характеристика работы

**Актуальность.** В современных условиях строительства материально-технической базы коммунизма, при стремительном развитии производительных сил общества основным, решающим звеном в управлении производством является человек. Трудовая деятельность человека в связи с научно-техническим прогрессом постоянно изменяется, требования к организму повышаются. Соответственно возрастает роль научной организации труда, направленной на создание благоприятных условий и рациональных режимов труда и отдыха, на сохранение здоровья человека и повышение его работоспособности.

7352 Научное обоснование выбора средств и методов физического воспитания рабочих тяжелого физического труда, осуществляемого в условиях «горячих» цехов, имеет большое теоретическое и практическое значение, учитывая незначительное количество разработанных рекомендаций для этой весьма сложной категории труда.

Исследования, направленные на разработку вопросов эффективности применения физических упражнений с учетом производственных нагрузок рабочих-металлургов, в свете современных представлений весьма актуальны.

**Рабочая гипотеза.** Использование игрового метода в занятиях с рабочими тяжелого физического труда, в соответствии с учением И. М. Сеченова об активном отдыхе, обеспечит эффективные условия для восстановления и повышения работоспособности в процессе труда.

**Цель и задачи исследования.** Цель настоящей работы — изучение эффективности использования физических упражнений во внерабочее время с учетом производственных нагрузок рабочих-металлургов, в связи с тем, что труд рабочих основных профессий металлургического производства протекает в сложных условиях «горячих» цехов, характеризуется большими физическими нагрузками и напряженностью. Для этих рабочих наиболее необходимо включение средств физического воспитания, главным образом, в режим отдыха. Однако эта

БИБЛИОТЕКА  
ЛДУФК  
Выпуск литературы

проблема разработана пока недостаточно. В опубликованных работах освещаются лишь отдельные вопросы.

Перед исследованием были поставлены следующие задачи:

1. Определить величину производственных нагрузок кузнецов и динамику их работоспособности в недельном рабочем цикле.

2. Исследовать воздействие уроков с игровой направленностью на организм кузнецов до и после периода тренировки.

3. Выявить изменения работоспособности кузнецов в недельном рабочем цикле под влиянием систематических занятий физическими упражнениями.

**Методы исследования.** Для решения поставленных задач использовались следующие методы:

1. Педагогический эксперимент.
2. Педагогические наблюдения.
3. Анкетирование и беседы.
4. Вариационная пульсометрия.
5. Динамометрия.
6. Статистические методы.

При проведении исследования получено и обработано 730 ответов, зарегистрировано 15840 показателей, характеризующих динамику работоспособности исследуемых систем организма в недельном цикле в утренней и вечерней сменах.

Исследование проводилось в два этапа в 1973—1974 гг. в кузнечно-прессовом цехе завода «Большевик». Испытуемыми являлись кузнецы молотового участка в возрасте 30—40 лет. Всего в исследовании приняло участие 107 человек.

На первом этапе (февраль—июль 1973 г.) изучались условия, характер и содержание труда рабочих-кузнецов и определялась динамика их работоспособности в недельном производственном цикле.

На втором этапе (май—август 1974 г.) проводился педагогический эксперимент, в котором наряду с исследованием влияния систематических занятий физическими упражнениями проводилась оценка их непосредственного (острого) воздействия на организм рабочих тяжелого физического труда.

**Научная новизна.** В результате исследований впервые экспериментально доказана эффективность применения физических упражнений с преимущественной игровой направленностью в занятиях с рабочими тяжелого физического труда в свободное от работы время. Тем самым, получено научное обоснование для целенаправленного воздействия на улучшение работоспособности кузнецов в недельном рабочем цикле; разработана дифференцированная методика и программа занятий для работающих в разные смены. Впервые для определения работоспособности сердечно-сосудистой системы куз-

пецов в недельном цикле в утренней и вечерней сменах применен метод вариационный пульсометрии.

**Практическая значимость.** Работа выполнена на представителях одной из важнейших отраслей народного хозяйства — металлургии. В исследовании определен путь направленного воздействия на работоспособность кузнецов в недельном производственном цикле. Разработаны методика и программа занятий с преимущественной игровой направленностью в свободное от работы время. Результаты исследования целесообразно экстраполировать на родственные профессии металлургического производства. Материалы исследования внедрены в коллективе физкультуры завода «Большевик» и доложены на совещаниях методистов производственной гимнастики и оздоровительной работы Леноблсовпрофа; изданы методические рекомендации. Метод вариационной пульсометрии может быть использован для исследования работоспособности сердечно-сосудистой системы представителей любых профессий.

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех глав, рекомендаций, библиографии и приложений. Объем диссертации — 81 страница машинописного текста, исключая библиографический указатель литературы, таблицы, рисунки и приложения. Библиография насчитывает 294 наименования, в том числе 25 на иностранных языках.

#### **Содержание диссертации**

Физическая культура на производстве рассматривается в настоящее время как составная часть научной организации труда, как одно из наиболее эффективных средств решения задач оздоровления рабочих, повышения производительности их труда (М. П. Виноградов, 1967; С. А. Косилов, 1967; В. П. Жолдак, 1969; П. П. Попомарев, 1971).

#### **Характеристика труда рабочих-кузнецов и динамика их работоспособности в недельном рабочем цикле**

С помощью наблюдений и хронометрирования рабочего дня определялись количественные характеристики и содержание труда, характер двигательной деятельности, рабочие позы и движения. В исследованиях приняли участие кузнецы бригад больших (мощностью 3—6 тонн) и малых (мощностью 0,5 тонны) молотов.

Общим условием работы является нагревающий микроклимат в непосредственной близости к обрабатываемой детали. В зависимости от величины деталей радиус «горячей» зоны составляет от 1 метра (на малых молотах) до 10—15 метров на больших. За пределами этой зоны и во время переры-

вов между рабочими циклами температура приближается к условиям внешней среды в любое время года. В цехе систематически возникают сквозные потоки воздуха. В летнее время радиус «горячей» зоны увеличивается, температура воздуха в ней достигает 40—50° С.

В целях изучения производственных нагрузок и характера труда рабочих указанных профессий были проведены хронометражные наблюдения в течение целого дня с подробной записью содержания труда.

Наблюдения показали, что рабочие бригад молотов разной мощности выполняют не одинаковую по содержанию работу, однако она характеризуется некоторыми общими моментами, позволяющими отнести их труд к одной категории тяжести.

На большом молоте кузнецы (и их подручные) за смену поднимают груз, суммарный вес которого составляет около 7 тонн. При таких больших физических усилиях для этой работы требуется еще и хорошая координация, быстрота реакций и движений, умение согласовывать свои действия со всей бригадой.

Работа кузнеца *молота* также связана с весьма значительными физическими усилиями, преимущественно статического характера. В течение смены 50—53% общего времени кузнец удерживает деталь перед собой, быстро поворачивая ее между ударами молота. Частота движений достигает 80 раз в минуту, что кроме силы и статической выносливости требует высокой скорости и точности движений, предъявляет большие требования к функции внимания.

Таким образом, на основании хронометрирования и наблюдений за трудовой деятельностью можно сделать следующие заключение — труд избранной для нашего исследования категории рабочих по величине физических усилий может быть отнесен к категории тяжелого физического труда, сопровождающегося значительным нервно-эмоциональным напряжением.

Изучение характера профессиональной деятельности рабочих тяжелого физического труда дает возможность утверждать, что основными системами, лимитирующими их работоспособность, являются прежде всего сердечно-сосудистая система и нервно-мышечный аппарат.

В качестве критериев работоспособности этих систем организма были избраны показатели ритма сердечных сокращений (определяемые методом вариационной пульсометрии), максимальной силы и статической выносливости основных групп мышц (метод динамометрии).

Измерения проводились: до и после работы, в утренней и вечерней сменах, в течение полной рабочей недели. Это позволило представить картину изменения показателей не только по дорабочим уровням (в недельном рабочем цикле), но и увидеть сдвиги под влиянием каждого рабочего дня, а также (условно) восстановление показателей к началу следующего рабочего дня.

Указанная методика применялась на протяжении всего исследования, что дало возможность сопоставить данные, полученные до и в процессе эксперимента, в производственных условиях и при выполнении физических упражнений.

В начале рабочей недели в утренней смене выявлены наиболее низкие дорабочие показатели максимальной силы и статической выносливости мышц плечевого пояса и мышц спины по сравнению с последующими днями. Третий и четвертый дни недели характеризуются наиболее высокими показателями.

Изменения максимальной силы к концу рабочего дня в процессе недели в большинстве случаев недостоверны. Статическая выносливость почти во все дни недели у большинства рабочих (в 80% случаев) к концу смены имеет тенденцию к снижению.

Анализ динамики силовых параметров указанного контингента рабочих в утренней смене показал, что первоначальный период (понедельник, вторник) характеризуется пониженной работоспособностью. В дальнейшем обнаружена тенденция к ее повышению в середине недели и последующему снижению к концу недели. Данный характер изменений силовых показателей на протяжении пяти рабочих дней недели обусловлен, очевидно, значительной долей физических усилий в их трудовой деятельности.

При работе в вечернюю смену наблюдалось достоверное снижение максимальной силы мышц плечевого пояса к концу рабочего дня в понедельник (от 37,9 кг до 32,5 кг —  $t=2,6$ ) и во вторник (от 44,88 кг до 33,0 кг —  $t=2,7$ ). Максимальная станова́я сила к концу рабочего дня также имела тенденцию к снижению. Это говорит о значительном утомлении организма к концу рабочего дня в вечерней смене.

Статическая выносливость мышц плечевого пояса и мышц спины изменяется разнонаправленно, так в первый и второй дни недели в мышцах плечевого пояса она увеличивается, а в мышцах спины — снижается. В последующие дни недели статическая выносливость мышц плечевого пояса снижается к концу дня, а мышц спины — увеличивается. В пятницу все силовые показатели имеют тенденцию к снижению к концу рабочей смены.

Дорабочие показатели в вечерней смене в начале недели (понедельник, вторник) наиболее высоки. В дальнейшем (среда, четверг) они снижаются, кроме становой силы, которая в среду еще незначительно увеличивается. Динамика после рабочих показателей на протяжении рабочей недели аналогична дорабочей.

Таким образом, анализ показателей динамометрии в вечерней смене свидетельствует о том, что максимум мышечной работоспособности приходится не на середину недели, как было выявлено в утренней смене, а сдвигается к началу недели (понедельник, вторник).

Большинство до и послерабочих показателей сердечного ритма увеличивается от понедельника к среде как в утренней смене, так и в вечерней. Это связано с процессом вработывания, с некоторым улучшением приспособляемости ритма сердца к выполняемой работе. Затем, в четверг и пятницу данные функционального состояния сердечно-сосудистой системы снижаются, по-видимому, сказывается утомление к концу недели. При этом следует отметить, что абсолютные границы колеблемости интервалов  $\bar{R}-R$  ( $\Delta x$ ), среднее квадратическое отклонение ( $\delta$ ), а также мера вариативности ритма сердца ( $C_v$ ) при работе в утреннюю смену невелики и в процессе рабочей недели изменяются в большинстве случаев недостоверно. Это свидетельствует об определенной напряженности труда.

Сравнение показателей  $M_{R-R}$  в утренней смене, полученных до и после работы, выявило достоверность их увеличения к концу дня в начале недели (понедельник: от 0,73 до 0,80 сек. —  $t=3,88$ , вторник: от 0,76 до 0,83 сек. —  $t=3,18$ ), пока происходит процесс вработывания организма. В конце недели изменения к концу рабочего дня недостоверны.

Отмечена некоторая стабилизация продолжительности интервалов  $R-R$  на уровне средней частоты пульса в норме.

При работе в вечернюю смену динамика до и послерабочих показателей сердечного ритма в недельном цикле аналогична их изменениям в утренней смене. Однако, уровень показателей, характеризующих вариативность кардиоинтервалов, во все дни выше, чем в утренней смене (например,  $C_v$  до работы в понедельник в утренней смене — 6,1%, в вечерней — 14,1%; после работы в утренней смене — 6,3%, в вечерней — 22,4% и т. д., при этом различия достоверны,  $2,22 < t < 7,68$ ). В то же время увеличение частоты сердечных сокращений (ЧСС) после работы (соответственно — уменьшение средних величин интервалов  $R-R$ ) говорит о большей напряженности работы в вечернюю смену.

Таким образом, можно сказать, что работающие в утреннюю смену дольше вработываются, но работают на высоком



уровне почти до конца недели; а в вечернюю смену — напротив — начинают на более высоком уровне, вработываются скорее, но к концу недели наблюдается более значительное снижение работоспособности, чем в утренней смене. Это, очевидно, связано с тем, что работоспособность органов кровообращения в течение суток неодинакова в связи с влиянием суточного (циркадного) ритма. По данным литературы ЧСС достигает своего максимума в 18 часов, а минимума — в 4 часа (А. М. Эмме, 1967; Н. П. Калинин и др., 1974).

При сопоставлении динамики работоспособности нервно-мышечного аппарата и сердечно-сосудистой системы организма кузнецов в разных сменах наблюдались общие закономерности и однонаправленность изменений, однако уровень характеризующих динамику параметров неодинаков. Данные свидетельствуют о выраженной кумуляции утомления к концу недели.

Более высокие уровни показателей статической выносливости и вариативности кардионтервалов в вечерней смене могут быть объяснены тем, что начало работы в этой смене проходит на фоне «предшествующего бодрствования», то есть физиологические системы организма находятся в состоянии готовности к трудовой деятельности, время работы в вечерней смене совпадает с часами наибольшей биологической активности (И. А. Кулак, 1974).

Таким образом, полученные в исследовании данные свидетельствуют о том, что трудовая деятельность рабочих-кузнецов относится к категории тяжелого физического труда, сопровождающегося значительными нагрузками и напряженностью, несмотря на современный уровень механизации и автоматизации производства.

Исследование динамики работоспособности нервно-мышечного аппарата и сердечно-сосудистой системы выявило общие закономерности и однонаправленность изменений в процессе недели. Начало недели характеризуется периодом вработывания, в конце недели выявлены признаки утомления. Сравнение до и послерабочих показателей свидетельствует о наступлении утомления к концу каждого рабочего дня, причем сдвиги в конце недели более значительны. Сравнение данных, полученных при работе в разные смены показало, что исходный уровень большинства параметров в вечерней смене выше, чем в утренней, вработывание происходит быстрее и утомление к концу недели более выражено.

В процессе занятий физическими упражнениями должны решаться, прежде всего, задачи создания наиболее благоприятных условий для быстрого восстановления, повышения работоспособности организма рабочих.

Анализ литературы и практики работы коллективов физической культуры различных промышленных предприятий показал, что для решения задач активного отдыха и переключения на деятельность динамического характера наиболее благоприятны игровые виды упражнений (весьма эмоциональные и динамичные). Кроме того, ценность игровых упражнений также и в том, что они позволяют воспитывать такие необходимые для кузнецов качества, как ловкость и координацию движений, быстроту и точность реакций, согласованность действий с партнерами, выносливость.

#### **Педагогические наблюдения в процессе игр заводской спартакиады**

С целью изучения двигательной активности участников в процессе игры и получения данных о субъективной оценке влияния игр на самочувствие и работоспособность в последующие дни, на играх заводской спартакиады по футболу и баскетболу проводились опросы и беседы с участниками команд, хронометраж игровой деятельности, педагогические наблюдения и запись содержания игры.

Результаты опроса 73 участников показали, что после трудового дня примерно половина рабочих чувствовала усталость, которая после игры еще возрастала. Это объясняется, очевидно, низким уровнем тренированности, так как систематически занимается физическими упражнениями меньше половины опрошенных.

Двигательная активность оценивалась соотношением времени, затраченного на выполнение различных игровых действий, быстрый и медленный бег, ходьбу, простой и т. д. Как правило, игроки не проводили общей разминки и начинали игру неподготовленными к предстоящей нагрузке. В большинстве просмотренных игр более активно проходила первая половина игры, затем появлялись неточности в игре, невнимательность к партнерам, усталость, терялся интерес к матчу, темп значительно снижался.

Результативность просмотренных матчей невелика. Причиной этого является отсутствие систематической тренировки у большинства игроков, их слабая физическая подготовленность.

Результаты анализа игр заводской спартакиады еще раз подтвердили необходимость организованных систематических тренировочных занятий для достижения полноценного оздоровительного эффекта заводских спартакиад и широкого использования спортивных и подвижных игр в уроках опытной группы.

### Педагогический эксперимент

При общей оздоровительной направленности занятий физическими упражнениями кузнецов опытной группы одной из основных педагогических задач было создание условий для более быстрого восстановления и улучшения их работоспособности в недельном рабочем цикле.

Исходя из данных предварительного исследования функционального состояния рабочих-кузнецов в дневном и недельном циклах были определены следующие особенности организации педагогического эксперимента и методики использования физических упражнений:

— основной формой занятий с рабочими опытной группы были избраны уроки во вне рабочее время, проводившиеся на открытом воздухе для решения задачи закаливания;

— комплекс средств, использованный в занятиях опытной группы, включал гимнастические и легкоатлетические виды нормативов ГТО, общеразвивающие упражнения, элементы спортивных и подвижных игр;

— спецификой уроков с опытной группой была их преимущественная игровая направленность — 60—70% времени урока отводилось на игровые упражнения и командные игры (футбол, баскетбол, волейбол, ручной мяч);

— программный материал был спланирован так, чтобы при общей восстанавливающей направленности занятий, урок, проводимый в начале недели, характеризовался несколько большей нагрузкой использованных упражнений (нагрузка занятия регулировалась в основной части урока количеством специальных игровых упражнений разной интенсивности и временем, отводимым на командную игру);

— при дозировании упражнений в уроках учитывалась разница в показателях работоспособности кузнецов при работе в разные смены: в связи с производственным утомлением в уроке, проводимом после дневной смены, нагрузка была несколько меньшей; в уроке для работающих в вечернюю смену дозировка была более высокой, но не вызывающей значительного утомления перед рабочей сменой;

Занятия экспериментальной группы (18 человек) проводились два раза в неделю по 90 минут на базе спортивного комплекса завода «Большевик», по вторникам и четвергам, на стадионе и открытых площадках независимо от метеорологических условий.

Трудящиеся кузнечно-прессового цеха работают в три смены, поэтому занятия были спланированы таким образом, что каждый урок повторялся дважды: для работающих в утреннюю смену — в 17 часов, для работающих в вечернюю смену — в 13 часов. При работе в ночную смену занимающиеся

выбирали время занятий сами (в зависимости от собственного режима).

Всего с экспериментальной группой проведено 64 урока.

Определение реакции организма кузнецов на физические упражнения осуществлялось на контрольных уроках в начале эксперимента и после трех месяцев занятий (измерения проводились до и после занятия).

Анализ данных показал, что под влиянием нагрузки контрольного урока, проведенного при первом обследовании в начале эксперимента, все показатели силы и статической выносливости кузнецов достоверно ( $t > 2,5$ ) ухудшаются. Это можно объяснить низким уровнем тренированности участников эксперимента.

Реакция на стандартную нагрузку контрольного урока, проведенного после трех месяцев занятий, оказалась значительно меньшей. Снижение силовых показателей к концу урока хотя и имело место, но было недостоверным во всех случаях ( $0,64 < t < 1,88$ ). Следовательно, под влиянием систематических занятий возросла тренированность, работоспособность перво-мышечного аппарата. Об этом же говорит и сравнение исходных (до урока) данных, полученных в начале и конце эксперимента. Заметна тенденция к увеличению всех показателей.

Результаты исследования изменений параметров сердечного ритма под влиянием нагрузки контрольного урока в начале эксперимента свидетельствует о тенденции к их снижению, то есть вариативность кардионтервалов уменьшается при одновременном их укорочении ( $t > 1,16$ ). ЧСС к концу урока соответственно увеличивается от 80—81 до 91—96 ударов в минуту.

После эксперимента реакция на нагрузку контрольного урока характеризуется такой же направленностью, как и до эксперимента, показатели аритмии уменьшаются, но в меньшей степени, то есть сердечно-сосудистая система несколько лучше приспосабливается к нагрузке урока в результате тренировки.

При сравнении исходных показателей ритма сердца (до урока), полученных в начале и конце эксперимента, наблюдается более выраженная дыхательная аритмия и вариативность сердечного ритма при редком пульсе, что является свидетельством повышения тренированности, отражает более высокий уровень адаптационных механизмов организма, это согласуется с данными С. А. Коларова (1970).

Таким образом, исследование непосредственного воздействия физических упражнений на сердечно-сосудистую систему и перво-мышечный аппарат рабочих тяжелого физического

труда показало, что нагрузка уроков с преимущественной игровой направленностью адекватна функциональным возможностям этого контингента рабочих, оказывает на их организм положительное воздействие. При заключительном обследовании в конце эксперимента реакция организма на уроки становится менее выраженной, чем до эксперимента, очевидно, в результате тренирующего влияния систематических занятий.

В педагогическом эксперименте была выявлена эффективность влияния регулярных занятий на работоспособность кузнецов не только при выполнении физических упражнений, но и в трудовом процессе — в недельном производственном цикле.

#### **Влияние систематических занятий физическими упражнениями на динамику работоспособности кузнецов в недельном рабочем цикле**

В конце эксперимента было проведено заключительное обследование динамики работоспособности кузнецов в недельном рабочем цикле. При сравнении с первым обследованием выявлялись различия в показателях работоспособности в разные моменты недельного цикла, оценивалось влияние систематических занятий физическими упражнениями на характер динамики показателей. При этом учитывалось, что профиль кривой работоспособности исследуемых систем при заключительном обследовании отражает суммарное влияние производственной нагрузки и уроков с преимущественной игровой направленностью.

В утренней смене в понедельник наблюдаются наиболее низкие силовые показатели по сравнению с последующими днями (максимальная сила мышц плечевого пояса — 39,8 кг до работы и 38,0 кг — после работы; мышц спины — 115,0 кг до и 116,7 после работы; статическая выносливость мышц плечевого пояса — 7,2% снижения до работы, 7,9% — после работы; мышц спины — 7,62% до и 7,24% после работы). Во вторник проявляется тенденция к их увеличению. В среду все дорабочие показатели (максимальная сила мышц плечевого пояса — 53,4 кг, спины — 144,6 кг; статическая выносливость мышц плечевого пояса — 2,3% снижения, мышц спины — 3,49%), а также послерабочие максимальной силы (мышц плечевого пояса — 48,2 кг, спины — 138,4 кг), достоверно выше исходного уровня понедельника ( $2,33 < t < 5,23$ ). В четверг и пятницу наблюдается некоторое (недостоверное) снижение дорабочих показателей. Послерабочие уровни этих параметров на протяжении недели изменяются аналогично, но в большинстве случаев недостоверно.

Таким образом, анализ динамики силы и статической выносливости кузнецов в процессе рабочей недели в утренней смене после эксперимента говорит об однонаправленности их изменений, о более быстром вработывании и сохранении достаточно высокой работоспособности до конца недели.

Изменения показателей к концу вечерней смены в течение недели в большинстве случаев недостоверны, за исключением максимальной силы, которая во вторник к концу смены снижается (мышц плечевого пояса от 41,7 кг до 34,1 кг, спины — от 114,1 кг до 99,4 кг). Возможно, что такое снижение силы в этот день обусловлено дополнительной нагрузкой урока, который проводился за два часа до работы. Статическая выносливость во вторник изменилась незначительно.

Отличия силовых параметров в вечерней смене на протяжении недели от исходного уровня в понедельник незначительны и в большинстве случаев недостоверны.

Сравнение динамики показателей мышечной работоспособности после эксперимента в разных сменах показывает, что ее изменения в утренней смене происходят на более высоком уровне, чем в вечерней (в 90% случаев).

Заключительное обследование реакций нервно-мышечного аппарата на производственные нагрузки не выявило кардинальных сдвигов в максимальной силе обеих групп мышц, хотя отмечено некоторое улучшение показателей. Статическая выносливость мышц плечевого пояса заметно улучшилась, особенно в середине недели, а статическая выносливость мышц спины значительно возросла по сравнению с исходными данными до эксперимента. В этом, по-видимому, сказались и влияние занятий физическими упражнениями, и продолжающееся воздействие профессионального труда.

Снижение максимальной силы и статической выносливости к концу каждого рабочего дня и всей недели в обеих сменах после эксперимента менее значительно, чем до него, то есть утомляемость рабочих стала меньше, их работоспособность возросла, что по мнению А. В. Коробкова и Г. И. Черняева (1967) можно объяснить ростом тренированности.

Показатели вариативности сердечного ритма имеют незначительные расхождения в процессе рабочего дня, что говорит о достаточно хорошей приспособляемости сердечно-сосудистой системы к производственным нагрузкам.

В утренней смене изменения показателей в течение недели в сравнении с исходными данными, недостоверны почти во всех случаях. Однако, наблюдается значительная вариативность кардиоинтервалов в течение недели: показатель абсолютных границ колеблемости интервалов  $R-R$  ( $\Delta x$ ) изменяется от 0,36 до 0,44 сек., что находится в пределах нормы, но

на более высоком уровне, чем до эксперимента. Такая же зависимость наблюдается и у других показателей.

Результаты исследования сердечного ритма рабочих в вечерней смене после эксперимента показали разнонаправленность изменений (в 50% случаев — тенденция к уменьшению, в другой половине случаев — к увеличению показателей к концу рабочего дня, причем почти всегда недостоверная).

Во вторник и четверг рабочая смена начинается через два часа после занятий физическими упражнениями, в эти дни показатели средней арифметической (М) кардиоинтервалов до работы ниже, чем послерабочие, а ЧСС, соответственно выше.

Сравнение статистических параметров ритма сердца в разных сменах показало, что изменения средней арифметической (М) в утренней смене проходят на более высоком уровне, чем в вечерней.

Остальные параметры сердечного ритма в процессе недели при работе в разные смены имеют в большинстве случаев недостоверные различия. На основании этого можно сказать, что после эксперимента наблюдается более высокая приспособляемость сердечно-сосудистой системы к производственным нагрузкам не только в утренней смене, но и в вечерней. В то же время до педагогического эксперимента работа в вечерней смене оказывала более существенное воздействие по сравнению с утренней сменой.

Сопоставляя результаты исследования динамики работоспособности нервно-мышечного аппарата и сердечно-сосудистой системы в разных сменах до и после эксперимента можно констатировать положительное влияние систематических занятий физическими упражнениями, улучшение динамики работоспособности указанных систем организма.

## В Ы В О Д Ы

1. Исследование показало, что несмотря на современный уровень механизации и автоматизации производства труд рабочих-кузнецов все еще характеризуется большими физическими нагрузками и напряженностью, вызывающими значительное утомление к концу рабочего дня и недели.

2. Использование средств физического воспитания с рабочими-металлургами должно проводиться с учетом их рабочей смены. Это обусловлено тем, что в вечерней смене, по сравнению с утренней, исходный уровень большинства показателей в деятельности исследованных систем испытуемых выше, вработывание происходит быстрее и утомление к концу недели более выражено.

3. Нагрузка специально разработанных уроков с преимущественной игровой направленностью оказывает воздействие, адекватное возможностям организма рабочих тяжелого физического труда. Реакции организма на контрольные уроки, исследованные до и после эксперимента, свидетельствуют об улучшении приспособляемости организма кузнецов к физическим нагрузкам под влиянием систематических занятий.

4. Особенности целенаправленного использования физических упражнений с учетом производственных нагрузок рабочих-металлургов заключались в следующем:

— комплекс средств физического воспитания, применявшихся в групповых занятиях во внеурочное время, включал гимнастические и легкоатлетические виды нормативов ГТО, общеразвивающие упражнения, элементы спортивных и подвижных игр;

— спецификой уроков являлась их преимущественно игровая направленность — 60—70% времени урока отводилось на игровые упражнения и командные игры (футбол, баскетбол, волейбол, ручной мяч);

— программный материал планировался таким образом, что при общей восстанавливающей направленности занятий, урок, проводимый в начале недели, характеризовался несколько большей нагрузкой.

5. Систематические занятия физическими упражнениями преимущественно игровой направленности оказывают положительное воздействие на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и перво-мышечного аппарата металлургов в дневном и недельном рабочих циклах в процессе производства.



**По теме диссертации опубликованы следующие работы:**

1. Исследование силы и статической выносливости в недельном рабочем цикле кузнецов. В сб.: Совершенствование системы подготовки спортсменов. Л., 1973.
2. Исследование функционального состояния кузнецов в процессе работы (соавт. Трофимова Л. П., Котельникова В. И.). Тезисы итог. науч. конф. ЛНИИФК, 25—27 декабря, 1973.
3. Исследование некоторых показателей деятельности сердечно-сосудистой системы кузнецов в недельном рабочем цикле. В сб.: Методика подготовки квалифицированных спортсменов. Л., 1974.
4. Использование метода вариационной пульсометрии для изучения работоспособности сердечно-сосудистой системы в недельном рабочем цикле. В сб.: Организация и формы массовой физкультурой работы. ЛНИИФК, Л., 1974.
5. Обоснование особенностей методики занятий физическими упражнениями с рабочими-кузнецами по показателям их функционального состояния в недельном рабочем цикле (соавт. Трофимова Л. П., Котельникова В. И.). В сб.: Массовая физическая культура — основа производительности труда, здоровья и долголетия трудящихся. Тезисы докл. Респ. научно-методич. конф., 26—27 февраля, Рига, 1975.

Материалы диссертации были доложены на Республиканской конференции по массовой физической культуре, на аспирантских и итоговых конференциях сотрудников ЛНИИФК, на семинарах методистов по оздоровительной работе Леноблсовпрофа, на производственных совещаниях в кузнечно-прессовом цехе завода «Большевик».