



ХII ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНГРЕСС
«ПРОФЕССИЯ И ЗДОРОВЬЕ»

Москва, 27–30 ноября 2013 г.

V Всероссийский съезд врачей-профпатологов

ФГБУ «НИИ МТ» РАМН

**ЗНАЧЕНИЕ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К
ОЦЕНКЕ ФИЗИЧЕСКОГО ТРУДА РАЗЛИЧНОГО
ХАРАКТЕРА**

ЛЯШКО ИВАН ФЕДОРОВИЧ

МОСКВА, 2013



XII ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНГРЕСС
«ПРОФЕССИЯ И ЗДОРОВЬЕ»

Москва, 27–30 ноября 2013 г.

V Всероссийский съезд врачей-профпатологов

- **Биомеханика** - один из важнейших разделов естественных наук, изучающий на основе моделей и методов механики механические свойства отдельных органов и систем, или организма в целом.



- **В рамках проблем медицины труда большое значение должно придаваться биомеханическим подходам к оценке и организации физического - мышечного труда различного характера, учитывая, что наряду с высоким уровнем механизации и автоматизации технологических процессов, человеку часто приходится выполнять динамическую работу, характеризующуюся большим числом рабочих движений разной амплитуды.**



- **В зависимости от характера и тяжести трудового процесса степень участия двигательной системы может быть различной. В этих случаях функциональное состояние человека, его утомление, в значительной степени определяется работой тех звеньев двигательного аппарата, которые оказываются наиболее загруженными.**



- **На основании вышеизложенного, целью настоящей работы являлось проведение комплексных, биомеханических и физиологических исследований на двух профессиональных группах - полировщиков и станочников.**



XII ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНГРЕСС
«ПРОФЕССИЯ И ЗДОРОВЬЕ»

Москва, 27–30 ноября 2013 г.

V Всероссийский съезд врачей-профпатологов

- **Биомеханические** исследования обследуемых работников проведены с помощью современного диагностического комплекса «Траст-М», позволяющего оценить биомеханические данные при выполнении рабочих движений разной амплитуды, частоты, скорости, угловых и линейных характеристик.





- Учитывая биомеханические особенности труда обследуемых работников в процессе выполнения производственного задания регистрировали показатели нервно-мышечной и сердечно-сосудистой систем организма обследуемых работников. При определении физиологических показателей использовался современный прибор «НС-Психотест».





Результаты исследований

- Работа полировщиков металлоизделий осуществляется с помощью полировальной бабки и бормашины в **позе сидя**.
- Во время выполнения основных операций рабочая поза **полировщиков металлоизделий** определяется рядом факторов – высотой оси рабочего вала, высотой сиденья и подставки для ног, необходимостью приложения определенных усилий при работе.



- Рабочие позы полировщиков при выполнении отдельных операций





Биомеханические показатели рабочих поз полировщиков при выполнении отдельных операций (градусы)

Биомеханический показатель	Работа на полировальной бабке	Работа с бормашиной (на бедре)	Замер детали после полировки	Оптимальные значения
Наклон туловища по отношению к вертикали	10	-10	0	0
Наклон головы от вертикали	70	35	30	15
Наклон головы относительно корпуса	60	45	30	25
Отведение плеча	40	30-15	17-25	0
Сгибание плеча	15	25	-	0
Локтевой сустав (сгибание локтя)	55	117-170	56-60	95
Тазобедренный	50-70	120	63	115
Коленный сустав	65	150	70	115
Голеностопный сустав	55	93	70	118



ХII ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНГРЕСС
«ПРОФЕССИЯ И ЗДОРОВЬЕ»

Москва, 27–30 ноября 2013 г.

V Всероссийский съезд врачей-профпатологов

- **Профессиональная группа станочников** работает на металлообрабатывающих станках различных типов – токарно-винторезных, горизонтально-фрезерных, вертикально-фрезерных, резьбонарезных станках. Все станочники выполняют работу в **позе стоя**.



- **Органы управления на разных станках расположены на высоте от 700 мм до 1350 мм, т.е. в основном в зоне легкой досягаемости моторного поля. Расположение органов управления определяет амплитуду рабочих движений станочников. При этом нагрузка на двигательный аппарат станочников носит как динамический, так и статический характер.**
- **Основная динамическая нагрузка создается рабочими движениями по управлению станком, установке обрабатываемых деталей. Статическая нагрузка связана, главным образом, с поддержанием рабочей позы стоя и удержанием рук на органах управления станка.**



- Рабочие позы станочников при работе
 - на токарном и фрезерном станках





XII ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНГРЕСС
«ПРОФЕССИЯ И ЗДОРОВЬЕ»

Москва, 27–30 ноября 2013 г.

V Всероссийский съезд врачей-профпатологов

Биомеханические показатели рабочих поз станочников (пределы колебаний) при работе (градусы)

Биомеханический показатель		Токарь	Фрезеровщик	Оптимальные значения
Наклон туловища по отношению к вертикали		2-10	10	0
Наклон головы от вертикали		10-60	10-60	25
Наклон головы относительно корпуса		10-40	10-40	25
Отведение плеча	Левая рука	5- 67	19-21	0
	Правая рука	21-58	18-33	
Сгибание плеча	Левая рука	7- 78	18-65	0
	Правая рука	13- 63	4-25	
Локтевой сустав (сгибание локтя)	Левая рука	15- 105	76-82	95
	Правая рука	6- 139	66-79	
Тазобедренный		160-180	160-180	180
Коленный сустав		170-180	170-180	180
Голеностопный сустав		118	118	118



- Угол сгибания плеча у рабочего **высокого роста (182 см)** колеблется от 7 до 41° на левой и от 13 до 22° – на правой руке, а угол отведения плеча – от 5 до 27° на левой и от 21 до 41° на правой руке. У рабочего **среднего роста (168 см)** колебания этого показателя существенно больше и составляют для угла сгибания плеча 61-78° на левой руке и 18-63° – на правой, для угла отведения плеча 18-67° и 56-58° на левой и правой руке, соответственно.



- Длительные статико-динамические нагрузки изучаемых профессиональных групп вызывают изменения функционального состояния их организма и приводят к развитию утомления и нередко переутомления работников, что было подтверждено как физиологическими исследованиями, особенно по результатам состояния нервно-мышечной системы, так и данными анкетного опроса



Частота основных жалоб на боли в различных частях тела изучаемых профессиональных групп (в процентах к числу опрошенных)

Локализация жалоб		Полировщики		Станочники	
		Начало смены	Конец смены	Начало смены	Конец смены
Шея		4,2	37,5	-	6,3
Плечо	правое	4,2	12,5	-	6,3
	левое	8,3	12,5	12,5	6,3
Верхняя часть руки	правая	-	4,2	-	6,3
	левая	-	4,2	-	6,3
Предплечье	правое	12,5	20,8	-	-
	левое	12,5	20,8	-	-
Запястье	правое	25	66,7	-	-
	левое	25	50	6,3	12,5
Кисть	правая	12,5	58,3	-	18,8
	левая	4,2	41,7	6,3	-
Поясница		16,7	41,7	-	-
Ягодица	правая	-	16,7	-	-
	левая	-	16,7	-	18,8
Бедро	правое	-	-	-	18,8
	левое	-	4,2	-	43,8
Голень	правая	-	-	6,3	50
	левая	4,2	12,5	12,5	50
Стопа	правая	-	12,5	25	56,3
	левая	-	4,2	-	-



- **Полученные результаты исследований, изучаемых профессиональных групп, свидетельствовали о функциональных изменениях в состоянии ряда систем организма и, особенно, нервно-мышечной системы работников изучаемых профессий. Все отмеченное требует дальнейшего изучения воздействия характера и физиологических особенностей физического труда и, прежде всего, биомеханических исследований, направленных на оптимизацию функционирования системы «человек-машина» и сохранение здоровья работников.**



- По результатам проведенной работы были разработаны **профилактические мероприятия** направленные на рациональную организацию рабочих мест и сохранения работоспособности и здоровья обследуемых профессиональных групп **полировщиков и станочников.**



XII ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНГРЕСС
«ПРОФЕССИЯ И ЗДОРОВЬЕ»

Москва, 27–30 ноября 2013 г.

V Всероссийский съезд врачей-профпатологов



**СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ!**