

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ РАЗМЕРОВ ТЕЛ РАБОЧИХ В ПРОЦЕССЕ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ОДИН ИЗ ЭТАПОВ ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПЕЦОДЕЖДЫ

В статье показаны результаты исследования динамических изменениях параметров работников сельского хозяйства в процессе трудовой деятельности. Выявлено существенное их влияние на формообразование комфортной спецодежды в рамках дизайн-проектирования.

Ключевые слова: дизайн-проектирование, спецодежда, рабочие движения, динамические изменения.

Динамические изменения различных участков тела человека объясняется изменениями, создаваемыми усилиями мышц, «управляющих» сочленениями костей скелета. Практика проектирования одежды свидетельствует о том, что стать «второй кожей» для её носителя, создающей комфортные условия жизнедеятельности, она сможет только при соблюдении двух основных условий. Это:

- правильный подбор материалов с необходимыми для того или иного случая свойствами;
- разработка рационального композиционно-конструктивного построения одежды с обязательным учётом динамических изменений фигуры человека, при совершении им различных движений.

От правильного и продуманного решения этих задач зависит процесс и результат формообразования такого сложного объекта дизайнерской деятельности как костюм.

Очень остро эта проблема стоит при дизайн-проектировании спецодежды, что делает его особо наукоёмким и требующим всестороннего учёта основных факторов, характеризующих процесс эксплуатации одежды специального назначения. Существующая спецодежда во многих случаях не соответствует условиям труда и характеру основных движений работающих. Это приводит к плохой посадке изделия на фигуре, плохому самочувствию и ощущению дискомфорта, что вызывает снижение производительности труда.

В процессе проведения настоящей работы, посвящённой дизайн-проектированию спецодежды для ряда профессий работников сельского хозяйства, нами были исследованы условия труда и основные рабочие движения и позы слесарей котельных («тех») и механизаторов

(«мех»). Предварительный анализ рабочих движений, проведённый в производственных условиях, показал, что по наиболее часто встречаемым движениям эти две группы рабочих отличаются друг от друга.

Для слесарей котельных характерны движения с большими амплитудами колебаний и перемещений тела, работа в сложных статичных позах, значительное напряжение мышц. Для механизаторов характерны циклические повторяющиеся движения с небольшой амплитудой, незначительное мышечное напряжение. Усилия мышц направлены на обеспечение точности движений, необходимых для управления транспортным средством. В ряде случаев движения отличаются монотонностью. Исследования основных движений и поз проводились на основании определения частоты их встречаемости. В процессе наблюдений за работой сельскохозяйственных рабочих методом исключения нехарактерных движений были отобраны наиболее типичные, что показано в картах эргономической фотографии, составленных на основе средних данных за 10 рабочих дней.

Данные эксперимента применительно к работе слесарей котельных показаны в таблице 1.

Анализ таблицы 1 показывает, что почти треть рабочего времени слесари проводят в весьма неудобной позе. Фигура человека при этом претерпевает значительные динамические изменения. На втором месте – поза №2. Она занимает четверть времени за смену.

Следующим этапом работы стало определение увеличивающихся и уменьшающихся размерных признаков фигуры человека (таблица 2) при совершении движений и поз, показанных в таблице 1.

Наглядно видны изменения размерных признаков на рис. 2, где показаны эргономические схемы выполнения трудовых операций слесарями котельных.








Исследования, аналогичные тем, что были описаны выше применительно к трудовым операциям и позам слесарей котельных, проведены в отношении механизаторов. Их систематизация показана в таблицах 3 и 4 и на рис. 2.

Из таблицы 3 видно, что наибольшее количество времени механизаторы проводят в по-

ложении сидя. На втором и третьем местах позы №№2 и 3.

У механизаторов (трактористы, комбайнёры, водители) рабочая зона в основном ограничена площадью кабины в радиусе 1 метра. Во время смены работник пользуется необходимыми инструментами, которые находятся «под рукой» в рабочей зоне. В случае неполадок выходит из кабины. Рабочая зона механизаторов ограничена, поэтому спецодежда не должна быть излишне свободной, с обилием деталей, т. к. существует опасность зацепиться за окружающие предметы.

Таблица 1. Карта эргономической фотографии (тех)

Движение или поза	1	2	3	4	5	6	7	Другие виды движений
								
Средние затраты времени за смену: в минутах	154,1	123	38,22	20,15	18,25	17,32	12,8	86,16
в %	32,11	25,63	7,96	4,19	3,8	3,6	2,51	20,2

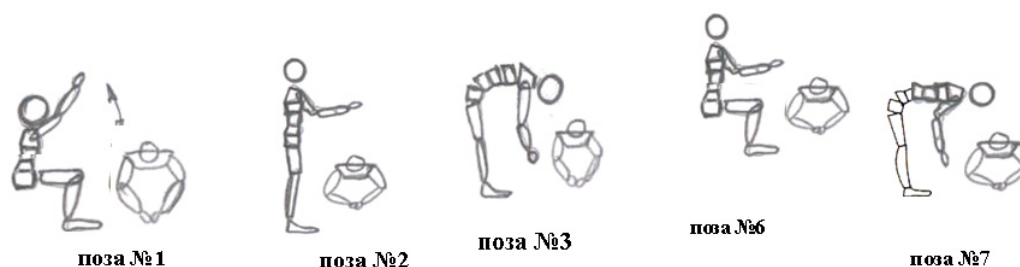


Рисунок 1. Эргономические схемы выполнения трудовых операций слесарями $\angle 30^\circ$

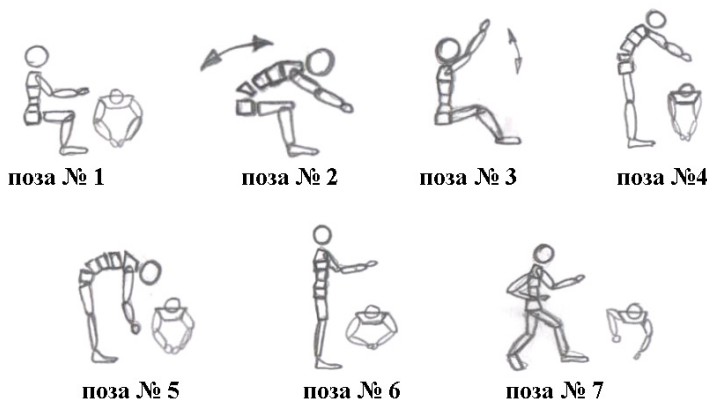









Рисунок 2. Эргономические схемы выполнения трудовых операций механизаторами

Таблица 2. Динамические изменения размерных признаков тела слесарей котельных

№ п/п	Основные характерные позы и движения слесарей котельных	Увеличивающиеся размерные признаки	Уменьшающиеся размерные признаки
1	Положение сидя, нога согнута в тазобедренном и коленном суставах под углом 110 о, Руки вытянуты вперёд	Длина талии по спинке; обхват талии; обхват колена; обхват руки в локте; высота плеча косая; расстояние от линии талии до подъягодичной складки; задняя поперечная дуга ягодичной области; длина проймы сзади Расстояние от заднего угла подмышечной впадины до линии обхвата запястья	Длина талии по переду; ширина груди; длина туловища сбоку от проймы до линии талии; расстояние от линии талии до центра коленной чашечки
2	Корпус наклонён вперёд под углом 30 градусов, руки несколько согнуты и вытянуты вперёд	Длина талии по спинке; ширина спинки; расстояние от линии талии до подъягодичной складки; расстояние от заднего угла подмышечной впадины до линии обхвата запястья; длина ноги до лодыжки; обхват руки в локте; высота плеча косая, длина туловища сбоку до линии талии	Ширина груди, длина талии по переду; расстояние от линии талии до центра коленной чашечки
3	Полный наклон туловища вперёд (ноги выпрямлены в коленном суставе), с опущенными руками	Длина спины до талии; ширина спины; расстояние от линии талии до плоскости сидения; длина руки до линии обхвата запястья, минус вертикальный диаметр руки; длина ноги по передней поверхности до лодыжки; обхват руки в локтевом суставе, высота плеча косая; расстояние от заднего угла подмышечной впадины до линии талии	Ширина груди; длина талии по переду; расстояние от линии талии до линии колена
4	Ходьба	Обхват талии; обхват колена; обхват руки в локте; расстояние от линии талии до подъягодичной складки, расстояние от линии талии до центра коленной чашечки	Расстояние от линии талии до подъягодичной складки; расстояние от линии талии до центра коленной чашечки; длина туловища сбоку от линии проймы до линии талии
5	Положение стоя прямо, руки согнуты в локтях и вытянуты вперёд	Обхват руки в локте; Расстояние от заднего угла подмышечных впадин до лучевой точки; Расстояние от заднего угла подмышечной впадины до линии обхвата запястья	
6	Положение сидя при прямом корпусе, ноги согнуты в тазобедренном суставе под углом 90 о, руки согнуты в локтях, вытянуты вперёд	Длина талии по спинке; расстояние от линии талии до подъягодичной складки; ширина спины, обхват талии, обхват руки в локте; обхват бедра, длина туловища сбоку от проймы до линии талии; расстояние от линии талии до центра коленной чашечки; Задняя поперечная дуга ягодичной области	Ширина груди; длина талии по переду
7	Корпус наклонён вперёд под углом 90 градусов, руки несколько согнуты и опущены вниз	То же, что при позе 1, только с большим изменением размерных признаков	То же, что при позе 1, только с большим изменением размерных признаков

Таблица 3. Карта эргономической фотографии (мех)

Движение или поза	1	2	3	4	5	6	7
							
Средние затраты времени за смену: в минутах в %	172,4 40,8	140,1 25,4	67,5 20,7	30,4 5,73	25,5 4,19	21,0 2,6	17,3 1,93

Увеличивающиеся и уменьшающиеся размерные признаки тела механизаторов при осуществлении ими рабочих движений показаны в табл. 4.

По полученным данным были составлены эргономические схемы, по которым видны изменяющиеся участки тела механизаторов

при выполнении ими трудовых операций (рис. 2).

Анализ значений динамических приращений размерных признаков у мужчин показывает, что они достигают величин, значительно превышающих диапазон деформации при растяжении многих швейных материалов, поэто-

Таблица 4. Динамические изменения размерных признаков тела механизаторов

№ п/п	Основные характерные позы и движения механизаторов	Увеличивающиеся размерные признаки	Уменьшающиеся размерные признаки
1	Положение сидя при прямом корпусе, ноги согнуты в тазобедренном суставе под углом 90°, руки согнуты в локтях, вытянуты вперёд	Длина талии по спинке; расстояние от линии талии до подъягодичной складки; ширина спины, обхват талии, обхват руки в локте; обхват бедра, длина туловища сбоку от проймы до линии талии; расстояние от линии талии до центра коленной чашечки; задняя поперечная дуга ягодичной области	Ширина груди; длина талии по переду
2	Корпус наклонён назад под углом 30 градусов, руки несколько согнуты и вытянуты вперёд. Ноги согнуты под углом 90-60°	Длина талии по спинке; ширина спинки; расстояние от линии талии до подъягодичной складки; расстояние от заднего угла подмышечной впадины до линии обхвата запястья; длина ноги до лодыжки; обхват руки в локте; высота плеча косая, длина туловища сбоку до линии талии;	Ширина груди, длина талии по переду; расстояние от линии талии до центра коленной чашечки
3	Положение сидя при прямом корпусе и нормальном дыхании, руки подняты вверх	Обхват талии От; Расстояние между двумя плечевыми точками; Расстояние от заднего угла подмышечной впадины до линии обхвата запястья;	Расстояние от линии талии до центра коленной чашечки
4	Корпус наклонён вперёд под углом 30 градусов, руки несколько согнуты и вытянуты вперёд	Длина спины до талии; ширина спины; расстояние от линии талии до плоскости сидения; длина руки до линии обхвата запястья, минус вертикальный диаметр руки; длина ноги по передней поверхности до лодыжки; обхват руки в локтевом суставе, высота плеча косая; расстояние от заднего угла подмышечной впадины до линии талии	Ширина груди, длина талии по переду; расстояние от линии талии до центра коленной чашечки
5	Полный наклон туловища вперёд (ноги выпрямлены в коленном суставе), с опущенными руками	Длина спины до талии; ширина спины; расстояние от линии талии до плоскости сидения; длина руки до линии обхвата запястья, минус вертикальный диаметр руки; длина ноги по передней поверхности до лодыжки; обхват руки в локтевом суставе, высота плеча косая; расстояние от заднего угла подмышечной впадины до линии талии (в большей степени, чем в п.4)	Расстояние от линии талии до центра коленной чашечки Ширина груди; длина талии по переду; расстояние от линии талии до линии колена
6	Положение стоя прямо, руки согнуты в локтях и вытянуты вперёд	Обхват руки в локте; Расстояние от заднего угла подмышечных впадин до лучевой точки; Расстояние от заднего угла подмышечной впадины до линии обхвата запястья	
7	Ходьба	Обхват талии; обхват колена; обхват руки в локте; расстояние от линии талии до подъягодичной складки, расстояние от линии талии до центра коленной чашечки	Расстояние от линии талии до подъягодичной складки; расстояние от линии талии до центра коленной чашечки; длина туловища сбоку от линии проймы до линии талии

Таблица 5. Виды рабочих движений и изменяющихся размерных признаков спецодежды

№ п/п	Вид движения	Изменяющиеся размерные признаки
1	Глубокий вдох	Обхват талии От Длина переда до талии Дпт Длина туловища сбоку от проймы до талии
2	Голова отклонена назад корпус без напряжения	Длина переда до талии Дпт
3	Голова наклонена вперёд, подбородок касается груди	Расстояние от переносицы до шейной точки
4	Полный поворот головы в сторону	Охват шеи Ош
5	Максимальное сближение лопаток, руки опущены	Ширина груди Шг, Ширина спины Шс
6	Корпус наклонён вперёд под углом 45 градусов	Обхват талии От Длина туловища сбоку от проймы до талии
7	Полный наклон туловища вперёд (ноги выпрямлены в коленном суставе)	Длина переда до талии Дпт Длина спины до талии Дтс Длина бедра Дб Длина ноги до лодыжки Расстояние от шейной точки до обхвата груди второго Расстояние от линии талии до подъягодичной складки Дс Расстояние от линии талии до центра коленной чашечки Дтк Задняя поперечная дуга ягодичной области Высота плеча косая Впк
8	Руки горизонтально вытянуты вперёд (ладони соприкасаются)	Ширина спины Шс Расстояние от заднего угла подмышечной впадины до 3-го пальца руки
9	Руки прямые подняты вверх до уровня подбородка	Обхват талии От; Ширина груди Шг; Длина проймы сзади; Длина проймы спереди Ширина спины; Длина туловища сбоку от проймы до талии; Длина спины до талии Дтс
10	Руки отведены в стороны до горизонтального положения	Ширина груди Шг; Ширина спины Шс; Высота плеча косая Впк; Длина туловища сбоку от проймы до талии; Расстояние между плечевыми точками
11	Руки подняты вверх с соприкасающимися ладонями	Ширина груди Шг; Ширина спины; Длина туловища сбоку от проймы до талии; Расстояние между двумя плечевыми точками; Расстояние от заднего угла подмышечной впадины до линии обхвата запястья
12	Руки согнуты в локтевом суставе под углом 90 о, предплечье и кисть руки направлены горизонтально	Обхват руки в локте; Расстояние от заднего угла подмышечных впадин до лучевой точки; Расстояние от заднего угла подмышечной впадины до линии обхвата запястья
13	Рука согнута в локтевом суставе при максимальном напряжении мышц	Обхват бицепса, Расстояние от заднего угла подмышечных падин до лучевой точки
14	Максимальное отведение рук назад	Обхват талии От; Длина туловища сбоку от проймы до талии; Длина проймы сзади; Длина проймы спереди; Ширина груди Шг; Ширина спины; Длина спины до талии Дтс;
15	Кругообразные движения руками с одновременным наклоном туловища вперёд	Обхват талии От; Длина проймы сзади; Длина проймы спереди; Ширина груди Шг; Ширина спины Шс; Длина спины до талии Дтс
16	Нога согнута в коленном и тазобедренном суставах под углом 90°	Обхват бедра Об Обхват колена Ок Длина бедра; Длина ноги до щиколотки
17	Положение сидя при прямом корпусе и нормальном дыхании	Обхват талии От
18	Приседание на корточках	Обхват бедра Об; Обхват колена Ок; Расстояние от линии талии до центра коленной чашечки Дтк; Расстояние от линии талии до щиколотки
19	Руки вытянуты вперёд и согнуты под углом 90 о	Расстояние от заднего угла подмышечных впадин до лучевой точки; Расстояние от заднего угла подмышечной впадины до 3-го пальца руки

Таблица 6. Показатели средних величин динамического прироста отдельных размерных признаков

Динамическая поза и её характеристика	Изменение мужской фигуры	Динамический прирост, см
Руки горизонтально вытянуты вперёд, ладони соприкасаются друг с другом	Ширина спины	12,2
Рука согнута в локтевом суставе под углом 90°, предплечье и кисть руки направлены горизонтально вперёд	Расстояние от подмышечной впадины до локтя	2,6
Рука согнута в локтевом суставе под углом 90°, предплечье и кисть руки направлены горизонтально вперёд	Расстояние от подмышечной впадины до кисти	4,2
Рука согнута в локтевом суставе под углом 90° и расположена в горизонтальной плоскости	Расстояние от подмышечной впадины до локтя	12,8
Рука согнута в локтевом суставе под углом 90° и расположена в горизонтальной плоскости	Расстояние от подмышечной впадины до кисти	14,1
Рука согнута в локтевом суставе под углом 90° и расположена в горизонтальной плоскости	Обхват руки в локтевом суставе	5,5
Рука согнута в локтевом суставе под углом 90° и расположена в горизонтальной плоскости	Обхват плеча	2,7
Нога согнута под прямым углом (в тазобедренном и коленном суставах)	Длина ноги	5,5
Нога согнута под прямым углом (в тазобедренном и коленном суставах)	Обхват бедра	3,3

му необходимо учитывать это обстоятельство при дизайн-проектировании спецодежды, в частности – при определении прибавок на свободное облегание как в конструкции в целом, так и отдельных её участков. Виды движений оказывают значительное влияние на особенности композиционно-конструктивных участков одежды. Они показаны в таблице 5 и обозначены так, как это делается при снятии мерок.

Были подсчитаны средние величины динамического прироста некоторых размерных признаков (таблица 6).

Результаты серии экспериментов, проведённых в условиях производства и описанных в настоящей статье, позволили установить ряд важных моментов, имеющих существенное значение для формулировки требований к материалам, моделям и конструкции спецодежды для работников сельского хозяйства. Были разработаны и реализованы дизайн-проекты спецкостюмов для слесарей котельных и для механизаторов. Они успешно эксплуатируются в одном из подмосковных хозяйств [2–4].

12.02.2013

Список литературы:

1. Савельева И.Н. Основы теории методики и практики дизайн-проектирования спецодежды /И.Н. Савельева. – Уфа: Госкомнауки респ. Башкортостан.– 2005– 256 с.
2. Савельева И.Н. Исследование исходных данных для проектирования спецодежды для слесарей, обслуживающих паровые котельные /И.Н.Савельева, Л.Г. Акульшина. – // Автоматизация проектирования и производства в лёгкой промышленности. – М.: РосЗИТЛП. – 1995. – С.89.
3. Акульшина Л.Г. Спецодежда для слесарей, обслуживающих котельные и для механизаторов в сельском хозяйстве / Л.Г. Акульшина, И.Н. Савельева. // Современные проблемы текстильной и лёгкой промышленности. – Межвуз. научн. конф. – М.: РосЗИТЛП. – 1996. – С.65.
4. Акульшина Л.Г. Рекомендации по использованию материалов для одежды некоторых специалистов, работающих в сельском хозяйстве / Л.Г.Акульшина, И.Н.Савельева. // Современные проблемы текстильной и лёгкой промышленности. – Межвуз. научн. конф. – М.: РосЗИТЛП. – 1996. – С.43,44.

Сведения об авторах:

Савельева Ирина Николаевна, профессор кафедры дизайна Оренбургского государственного университета, доктор искусствоведения, e-mail: upine@yandex.ru
Ступалова Людмила Георгиевна, преподаватель школы №2003, г. Москвы, инженер