

# ИЗСЛЕДВАНЕ ЕРГОНОМИЧНОТО НИВО НА ЦЕХ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ОТЛИВКИ ОТ ЧЕРНИ МЕТАЛИ - ПРОБЛЕМИ ПРИ СТАРТИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА. ИЗБОР НА КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА.

## METHODOLOGY ERGONOMIC CASTING ASSESSMENT PROCESSES

### "ИССЛЕДОВАНИЕ ЭРГОНОМИЧНОГО УРОВНЯ ЦЕХА ПРОИЗВОДСТВА ОТЛИВОК ИЗ ЧЕРНОГО МЕТАЛА - ПРОБЛЕМЫ СТАРТИРОВАНИЯ ОЦЕНКИ. ВЫБОР КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ."

eng.Zoya Tsoneva

Technical University of Varna, Faculty of Machine Technology, Post Kod 9010 Varna, Bulgaria;

**Abstract:** *Preparation of a universal and comprehensive methodology for ergonomic evaluation of foundry production is a difficult target, but the task becomes more difficult because of the specificity and the great variety of technological casting processes. In the process of approbation of the method is found that the importance for the final evaluation of the ergonomic level has not only the technology of production and productivity studies foundry that quantity of molten metal, the nature of production, the mass of the castings operating modes - parallel and serial, etc..*

**KEYWORDS:** ERGONOMIC ASSESSMENT, METHODOLOGY, CASTING.

## 1. Увод

При стартирането на ергономична оценка на леярските процеси трябва първо да се определят целите и предмета на оценката.

Без конкретно формулирана цел, а също така и без предварително определени средства за подобряване условията на труд, ергономичната оценка на леярските процеси ще е чиста загуба на време и средства.

Към ергономична оценка на леярските процеси трябва да се прибегва при оплаквания от страна на работниците от условията на труд на работното място, и висока заболяемост.

Изготвената оценка може да бъде обективна и субективна.

Обективна оценка е физиологичната. Чрез нея се установява натоварването в мускулите, наличието на смущения в кръвоснабдяването на някои органи, нарушения в дишането и др.

Най-често оценката на работното място се извършва от специалист чрез оглед.

Субективна оценка се дава от работника. Тя е такава, защото с течение на времето, работника привиква към работното място и извършваната от него трудова дейност, а неудобствата и неуредиците, вече не му правят впечатление. Това води до подобряване на работните му характеристики. Следователно работниците не могат да дадат напълно обективно мнение. Затова е желателно в оценъчния процес да участват както дългогодишни работници, така и новопостъпили [1,2,3,4].

Методите за оценка могат да бъдат качествени, количествени или комплексни – комбинация между първите два вида.

Към качествените методи се отнася, методът на наблюдението. Същността му се състои в набиране на информация за оценявания обект с помощта на специалисти в дадената област. Резултатът от прилагането на този метод зависи до голяма степен от компетентността на наблюдаващите специалисти.

Към количествените методи се отнася анкетния метод. Той се опира на събирането на информация, чрез анкетни карти.

Съществуват няколко количествени метода:

1. Метод на простата оценка - оценката по видовете показатели се изчислява като средна стойност.

2. Метод за анализ на несъответствията – Този метод позволява да се поясни кои са тесните места в системата.

3. Метод на претеглените оценки.

Комплексен метод - Този метод е комбинация от предходните два метода. Това означава комплексното прилагане на наблюдението и анкетния метод.

Последният, комплексен метод е най-подходящ при извършването на ергономичната оценка, тъй като при оценяването се взема под внимание и мнението на работниците. От друга страна се изготвя оценка и от страна на експертите, съобразена със стандартите, нормите, и съществуващото законодателства на страната както и директивите на ЕС. По този начин се придобива една пълна и цялостна представа за състоянието на обекта на оценяване.

## 2. Експеримент

На фиг.1 е направен опит да се покажат огромното количество проблеми, за анализ и решаване пред Системата Човек-Машина-Среда.

“Правилността на ергономичната оценка зависи от уменията, с което са подредени критериите, тъй като е необходимо да се оцени всеки аспект от цялостната дейност на системата. Многокритериалността силно усложнява както анализа, така и оценката на системата, което в момента е едно от главните препятствия за успешното използване на системния подход.”[5]

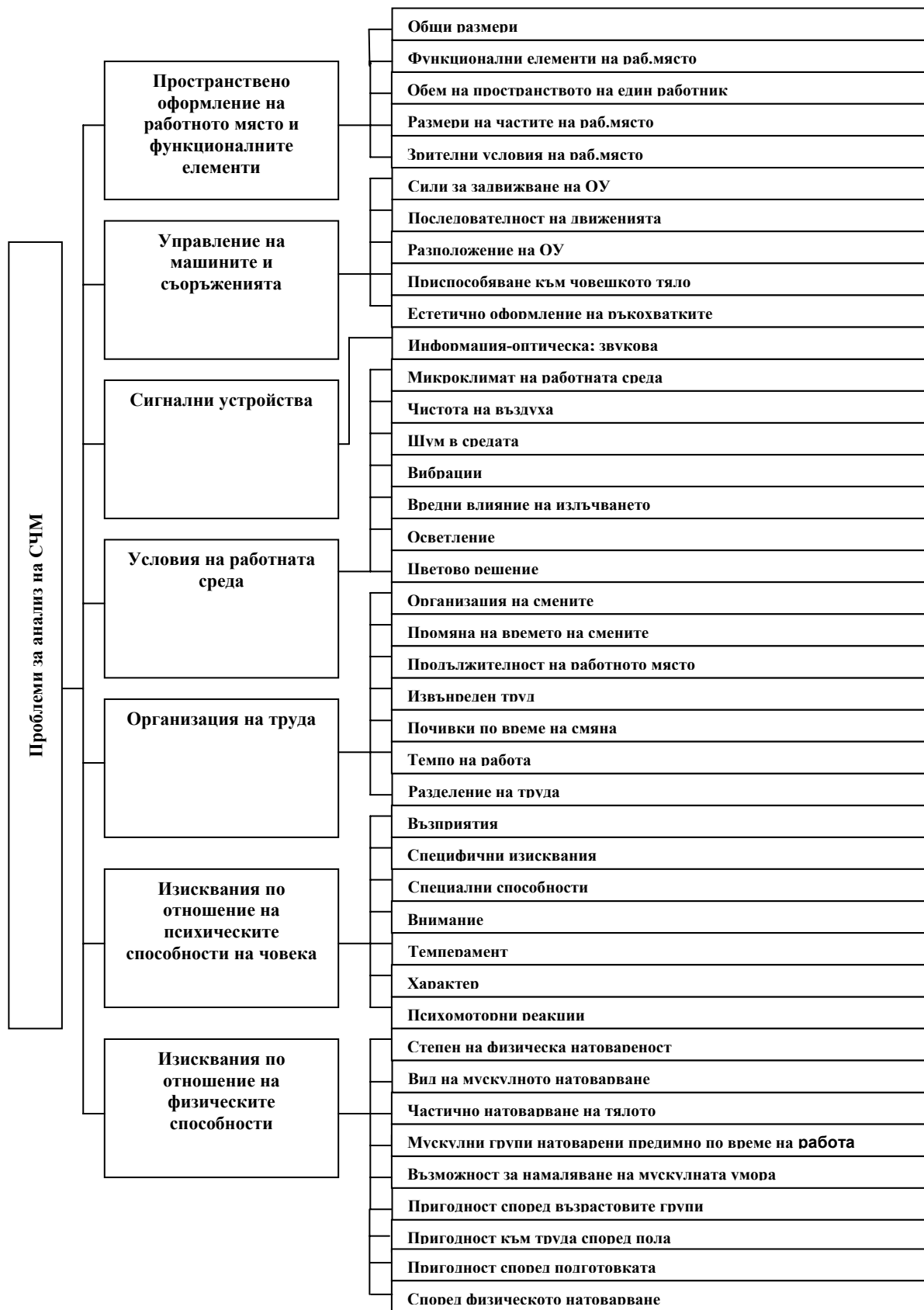
Цели на анализа:

1. Определяне на тесните места в системата;
2. Разпределение на функциите между човека и техниката;
3. Оценка на ефективността на системата;
4. Оптимизиране на системата.

Структурата и обхватът на показателите избрани при обследването на ергономичното ниво на леярско производство подреждаме в следните четири групи:

1. Показатели на работната среда – микроклимат, осветление, шум, вибрации, вредни вещества във въздуха, електромагнитни полета;
2. Елементите обезпечаващи работната поза и работната зона;
3. Средствата за представяне на информацията (СПИ) и Органи за управление (ОУ);
4. Организацията на труда.

В настоящият експеримент предвиждаме данните за обследваното леярско предприятие, да се събират посредством анкети, които се попълват от работниците, и анкети, разработени в помощ на оценяващите специалисти и представителите на предприятието, КУТ и ГУТ и други оценя-



Фиг.1

ваши лица. Другият канал по който се събират данни за провеждането на ергономичната оценка са апаратурни измервания, за показателите, с количествени параметри.

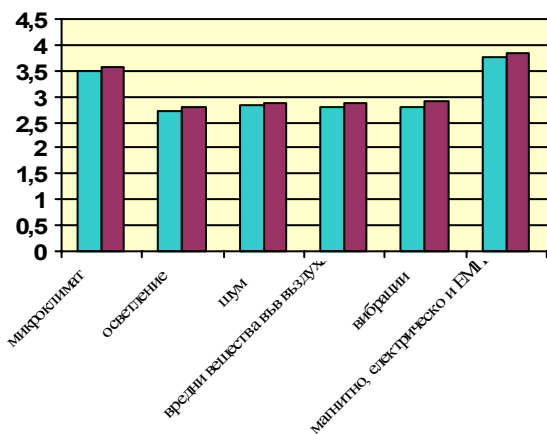
При съставянето на анкетните карти бяха проучени всички стандарти, закони, наредби и бяха взети под внимание при съставянето на въпросите.

На анкетата е придаден бинарен вид. На нея могат да отговорят всички със средно интелигентно ниво.

Първоначалния замисъл на анкетата беше, тя да насочена към конкретен вид техника, но това се оказа трудна задача, поради разнообразието на технологичните процеси и произтичащото от него огромно разнообразие и на машините които могат да се срещнат в лелярското производство. В последствие можеше да се окаже, че някои от анкетите няма да могат дори да се апробират. Точно поради тази причина въпросниците бяха разработени по начин, който диференцира отделните видове СПИ и ОУ и произтичащата при тях взаимосвързаност.

### 3. Резултати от изследването:

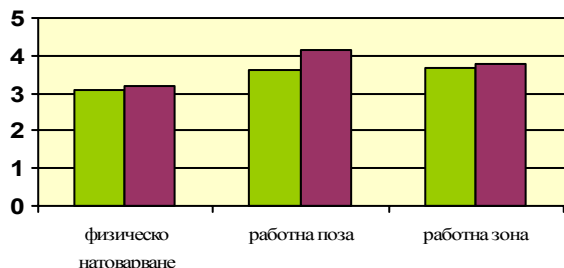
1. Резултати от оценяване на показателите на средата в цех за производство на отливки от черни метали



Статистическо разпределение на резултатите на "показатели на средата" в цех за производство на отливки от черни метали (в синьо резултатите от  $X_i$  и виолетово резултатите от  $K_i$ )

Фиг.2

2. Резултати от оценяване на елементите обезпечаващи работната поза и работната зона в цех за производство на отливки от черни метали



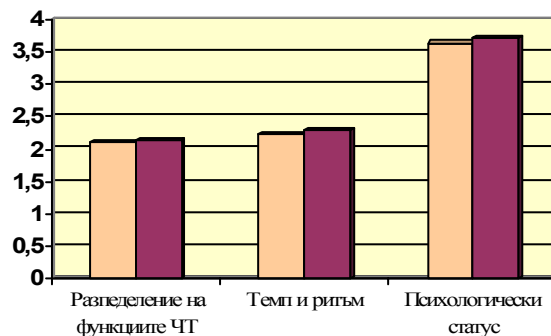
Статистически разпределение на елементите обезпечаващи работната поза и работната зона на цех за производство на отливки от черни метали (в зелено резултатите от  $X_i$  и виолетово резултатите от  $K_i$ )

Фиг.3

3. Оценяване на органите за управление (ОУ) и средствата за представяне на информацията (СПИ) в цех за производство на отливки от черни метали.

Оценяват се различни видове машини, притежаващи различни видове ОУ и СПИ.

4. Резултати от оценяване на организацията на труда в цех за производство на отливки от черни метали.



Статистическо разпределение на показателите на психологически статус на цех за производство на отливки от черни метали (в розово резултатите от  $X_i$  и виолетово резултатите от  $K_i$ )

Фиг.4

Обобщената оценка получаваме по два от познатите методи - метод на претеглените средни стойности, ( $K_i$ ) и метод „комплексната оценка на ергономично ниво на технологичен процес», ( $X_i$ ). Използваме и метод за оценяване предложен от автора на станията – чрез предварително ранжиране на показателите за оценка. Получената крайна оценка се използва за изготвяне на списък на проблемите за решаване. Подреждане в приоритетен ред и подобряване на условията на труд.

Резултатите от експерименталното изследване са представени в таблица 1.

Критерии за оценка	Методи за оценка				
	Показатели на средата $EO_{ПС}$	Работна поза и работна зона $EO_{РПЗ}$	СПИ и ОУ $EO_{СПИ\text{ и }ОУ}$	Психо-логически статус $EO_{от}$	Обобщена ергономична оценка по показатели
Зададени предварително тегла на оценките (метод предложен от автора)	3,11216	3,76423	3,99	3,11432	3,511267
метод на претеглените средни стойности, $K_i$	3,11216	3,76423	3,99	3,11432	3,511267
Метод „комплексната оценка на ергономично ниво на технологичен процес», $X_i$	3,111495	3,587205	3,8305	3,14099	3,385372

Таблица 1

Комплексната оценка от четирите групи фактори се получава като средноаритметична. Оценката изчислена по метода предложен от автора е 3,51126. Оценката изчислена по втория метод – на претеглените средни стойности е 3,11216. Оценката изчислена по метода „комплексната оценка на

ергономично ниво на технологичен процес» е 3,111495. Комплексната оценка на цех за производство на отливки от черни метали и в трите случая се получава с **много добри условия на труд**.

#### **4. Заключение**

Осветеността в помещението не е достатъчна. Направена е препоръка за повишаване осветеността чрез допълнително изкуствено осветяване. Особено ниска оценка получава също така и показателят разпределение на функциите между човека и техниката. Препоръчано е закупуването и използването на допълнително техника, за облекчаване на ръчното производство и повишаване на автоматизацията.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Човешкият фактор в ергономичните системи: норми и изисквания за оптимизация на системите човек-машина – среда: Т.1. – Пловдив : национален съвет по ергономия и промишлена

естетика ,Висш медицински институт „И.П.Павлов”- Пловдив : Окръжен съвет по ЕПЕ-Пловдив : 1981г.

2. Бошев,Н. и др. Наръчник по ергономия за проектиране на производствени обекти – София: Техника, 1983г.

3. Основи на ергономията : Т.1. – София : Национален съвет по ергономия и промишлена естетика, 1972г.

4. БДС 31.0.08-89 Система по ергономия. Класификация на трудовата дейност.

5. Узунски,Г. и др. Въведение в ергономичното проектиране : методологични аспекти на оптималната трудова среда на човека оператор – 1980г.

Изследванията са подпомогнати по Договор №BG051PO001/07/3.3-02/8 „Механизми за осигуряване качествено израстване на научните кадри”, финансиран по схема "Подкрепа за развитие на докторанти, постдокторанти, специализанти и млади учени" на ОП "Развитие на човешките ресурси" на "Европейския социален фонд".