

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ОПЕРАТОРОВ В УСЛОВИЯХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Учет психологических факторов при разработке новых и модернизации существующих технических средств деятельности в металлургическом производстве является необходимым условием реализации их эффективности.

Методологической основой исследований стала концепция инженерно-психологического обеспечения разработки и эксплуатации человеко-машинных систем (Г.М. Заракowski [1,2], В.П. Зинченко, В.М. Мунипов [3], В.В. Павлов [1], Ю.Л. Трофимов [4], А.В. Шевяков [5] и др.).

Объектом исследования являлась профессиональная деятельность операторов крупномасштабных металлургических производств. Исследования проводились в производственных условиях работающих широкополосных прокатных станов.

Предметом исследования была интенсификация деятельности операторов – прокатчиков и ее взаимосвязь с производственной эффективностью человеко-машинной системы "Прокатный стан".

Целью нашего исследования являлось изучение деятельности операторов прокатных станов в новых экономических условиях, а также определение и обоснование возможных направлений модернизации человеко-машинной системы "Прокатный стан", включая разработку конкретных инженерно-психологических рекомендаций и предложений (по совершенствованию технологического процесса,

организации труда операторов, совершенствованию технических средств деятельности, формированию необходимого уровня работоспособности операторов).

Гипотеза исследования состояла в предположении о существовании специфических психологических факторов интенсификации деятельности операторов – прокатчиков, способствующих самосовершенствованию совместной работы операторов и повышению их социально – трудовой активности в новых экономических условиях, характеризующихся повышением уровня автоматизации человеко-машинной системы "Прокатный стан".

Применялись следующие методы:

1. Наблюдение, анализ технической документации, анализ результатов деятельности операторов и выявление связи с уровнем интенсификации производства в цехах.

2. Анкетный опрос операторов.

3. Алгоритмическое описание деятельности и анализ структуры управляющих действий операторов.

4. Психологические и психофизиологические исследования функционального состояния операторов, анализ его динамики в связи с профессионально – значимыми факторами модернизации системы «человек-машина».

5. Экспертная оценка профессиональной успешности операторов и их социально – трудовой активности.

Первая группа методов – традиционные профессиографические,

включают наблюдение, интервью и беседы с операторами, анализ цеховой технологической документации, технологических и должностных инструкций, выявление нарушений операторами режимов обжаты металла, наличие аварийных ситуаций и простоев по вине операторов. Фиксировались независимые переменные – возраст, стаж, пол операторов.

Анкетирование проводилось с целью выявления субъективных отношений операторов к объективным факторам модернизации производственно-технологической среды, оказывающих влияние на формирование профессиональной нагрузки и возникающей в процессе деятельности психологической напряженности, а также с целью выявления основных мотивационных аспектов операторского труда.

Алгоритмическое описание структуры профессиональной деятельности операторов–прокатчиков осуществлялось на основе наблюдений и изучения технологической документации. Проводился анализ алгоритмов управления прокаткой на станах одностипных слитков и труб по стандартной программе обжаты. Целью анализа ставилось сравнение количественных характеристик операторской деятельности по управлению главным электроприводом стана и сопутствующими механизмами.

Для оценки когнитивной сложности выполнения алгоритма мы учитывали не только "теоретические" характеристики алгоритма, но и статистические данные, полученные в результате исследования управляющих действий операторов. Для оценки функционального состояния

операторов использовалась частота сердечных сокращений (ЧСС) и установочный тремор рук. В нашем исследовании мы рассматриваем динамику частоты сердечных сокращений в качестве интегральной характеристики функционального напряжения организма при продуктивной деятельности, сопровождающейся психоэмоциональным возбуждением.

Измерение частоты сердечных сокращений производилось по электрокардиограмме. Частота тремора рук измерялась с помощью треморметра с цифровым счетчиком.

В качестве индикатора утомляемости операторов использовалась динамометрия.

Группа психологических методик была направлена на исследование влияния профессиональной деятельности на загрузку психических функций операторов, связанных с приемом, переработкой, хранением и воспроизведением информации. Для исследования напряжения психических функций применялись методики изучения памяти, внимания, мышления.

При исследовании памяти применялось запоминание пятизначных чисел с последующим воспроизведением их через 2-3 минуты.

При исследовании внимания использовались красно-черные таблицы, корректурные пробы. Определялись характеристики распределения (РВ) и концентрации (КВ) внимания.

Распределение внимания характеризовалось временем работы (Трв) с первыми десятью парами чисел красно-черной таблицы. В качестве показателя распределения внимания (Хрв) использовалась

величина $X_{рв} = K_{рв} / T_{рв}$, где $K_{рв}$ – нормирующий коэффициент (был принят равным 100 с).

Для оценки динамики показателей мышления нами использовалось время сложения чисел числового ряда T_m , которое определялось как сумма собственно времени решения задачи T_{mr} и "штрафного" времени $T_{mш}$, численно равного модулю разности полученного испытуемым результата (C_p) сложения пяти однозначных чисел каждого из четырех предлагаемых выборов и фактического значения (C_f).

В качестве показателя мышления (X_m) использовалась величина $X_m = K_m / T_m$, с нормирующим коэффициентом $K_m = 100с$. Характеристика памяти (X_p) определялась в баллах как $X_p = 5 - n$, где n – общее число ошибок и перестановок цифр при воспроизведении запоминаемого пятизначного числа.

Реактивная (РТ) и личностная (ЛТ) тревожность определялась по шкале самооценки Спилберга – Ханина.

Применялась следующая последовательность тестирования: кардиография, треморометрия, динамометрия, запоминание пятизначного числа (экспонирование 15 с.), корректурная проба, красно-черная таблица, воспроизведение пятизначного числа. Общее время работы с каждой из перечисленных методик позволило проводить обследование непосредственно на рабочих местах операторов.

Для оценки качества деятельности операторов использовался специальный опросный лист эксперта. Деятельность каждого оператора оценивалась экспертами по семи параметрам: производительность; выполнение технологических требований,

программы обжати; качество слитков продукции; количество совершенных ошибок; степень согласованности действий с работой коллектива операторов; характер управления электроприводами стана при прокатке, отношение к порученному делу. Первые шесть параметров характеризуют профессиональное мастерство оператора, а совместно с седьмым дают характеристику профессионального вклада, вносимого оператором в производственный процесс. Экспертами являлись мастер-технолог, начальник смены, заместитель начальника стана, а также три наиболее опытных старших оператора, имеющих большой стаж работы (операторы-инструкторы). Профессиональная деятельность каждого оператора-прокатчика оценивалась девятью экспертами. Проводилась проверка согласованности мнений экспертов.

В исследовании участвовало 100 операторов прокатных станов Украины, из них по 50 мужчин и женщин в возрасте 20 – 46 лет, то есть выборка уравнивалась по параметрам пола и возраста.

При обработке результатов были использованы традиционные методы математической статистики.

Нами проведена декомпозиция человеко-машинной системы управления прокатным станом на соподчиненные подсистемы при системообразующей роли активной деятельности оператора в каждой из них, оценена сложность и напряженность операторского труда. Результаты представлены в таблице, в которой операторы-металлурги распределены на три группы профессиональной пригодности по приоритетным психологическим и физиологическим критериям.

Полученные данные позволяют обоснованно решать задачи, связанные с организацией деятельности специалистов-операторов: профессиональный психофизиологический отбор, подготовку и расстановку кадров по технологическим участкам металлургического (прокатного) производства.

Таблица

Психологические и физиологические показатели операторов – прокатчиков в группах с различной профессиональной успешностью ($M \pm m$)

Показатели	Группы профессиональной успешности		
	1-наивысшая	2-средняя	3-низшая
Возраст, лет	43,5±6,0	41,0±4,2	35,1±11,2
Стаж, лет	19,0±8,5	15,0±7,1	14,3±11,0
Тревожность:			
реактивная	42,0±0,5	35,5±7,5	38,5±2,5
личностная	41,5±6,5	38,5±5,5	38,5±8,5
ЧСС, уд/мин	93,5±15,5	82,5±8,5	86,5±15,3
Экспертная оценка	87,0±2,5	95,5±3,5	76,3±5,0
Социально – трудовая активность	15,5±3,5	15,5±2,5	14,5±2,3
Удовлетворенность трудом	76,3±15,8	75,5±17,4	56,5±15,1
Профессиональная нагрузка	66,6±5,2	63,6±4,7	65,5±4,5
Значимость труда	86,8±5,7	76,0±9,5	82,2±4,3

ЛИТЕРАТУРА

1. Зараковский Г.М., Павлов В.В. Закономерности функционирования эргатических систем. – К.: Наукова думка, 1992. – 358 с.
2. Зараковский Г.М. Психофизиологический анализ трудовой деятельности. – М.: Наука, 1996. – 113 с.
3. Зинченко В.П., Мунипов В.М. Основы эргономики. – М.: Изд – во Моск. ун-та., 1989. – 344 с.
4. Трофімов Ю.Л. Інженерна психологія та ергономічне забезпечення виробничої діяльності / Психологія. – К.: Либідь, 2002. – С. 512-538.
5. Шевяков А. В., Хасхачих Е.Г. Динамика функционального состояния операторов-металлургов при различном качестве дисплейных видеокадров // Физиология человека. – М., 1994. – Т.30. – № 4. – С. 76-82.

Подано до редакції 05.02.07

РЕЗЮМЕ

Розглянуто психологічні проблеми вдосконалення функціональних станів операторів металургійного виробництва. Проведено дослідження психологічних та фізіологічних показників функціональних станів операторів з різною професійною успішністю.

SUMMARY

The article presents some psychological problems on improving

functional states of operators of metallurgy manufacturing, describes the research on psychological and physiology indices of functional states of operators with different professional progress.

Науковий керівник: к. психол. н., доцент О.В. Шевяков.