

УДК 331.45

Серебренникова Т.В.

РАСЧЁТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДАЧИ ВОЗДУХА ПОД МАСКУ ЭЛЕКТРОГАЗОСВАРЩИКА

При различных производственных работах, таких как сварка, шлифовка, в воздух рабочей зоны выделяются опасные вещества. Аэрозоли, образующиеся при сварке и резке металла, содержат опасные вещества и соединения. Самые мелкие частицы проникают не только в органы дыхания, но и в кровеносную систему, нанося тем самым непоправимый ущерб здоровью электрогазосварщика. В обычных условиях работник данной отрасли вдыхает примерно 0,5 г. опасных аэрозолей за рабочую смену, что составляет 100 г. в год. Изменения, происходящие при этом в организме, могут приводить к необратимым последствиям, поражая органы дыхания и нервную систему. Для предотвращения попадания вредных веществ в рабочую зону дыхания электрогазосварщика сейчас больше используются силовые респираторы [4] с подачей очищенного воздуха под маску работника.

В основном, такие респираторы предназначены для очистки воздуха от пыли, сварочных дымов, аэрозолей и подачи его к лицевой части. В сочетании с лицевой частью, оборудованной воздухопроводом и лицевым уплотнением, силовые респираторы обеспечивают комплексную защиту глаз, лица и органов дыхания. Наблюдения проводились на базе «ООО «НТК Криогенная техника». На рис.1 изображён такой респиратор:



Рис.1 Силовой респиратор: 1 - щиток электрогазосварщика (модифицированный под работу респиратора); 2 - воздушный шланг для подачи в рабочую зону чистого воздуха; 3 - аккумуляторная батарея; 4 - сменный фильтр (3 штуки); 5 - бесщёточный электродвигатель.

При работе силового респиратора через сменные фильтры (4) при помощи бесщёточного электродвигателя (5) производится забор атмосферного воздуха, который далее через воздушный шланг (2) подаётся в рабочую зону дыхания электрогазосварщика (1).

Однако, данная модель респиратора является дорогостоящей, поэтому нами были предприняты попытки создать конструкцию на самом производстве «ООО «НТК Криогенная техника».

Данная конструкция экспериментального силового респиратора (ЭСР) изображена на рис.2:

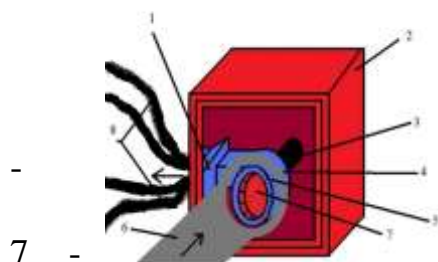


Рис.2 ЭСР: 1 - тепловой электрический нагреватель (ТЭН; в закрытом корпусе); 2 - блок корпуса; 3 - электродвигатель; 4 - улитка; 5 - фильтр; 6 - воздушный шланг (гофра); 7 - крыльчатка; 8 - гофры для подачи очищенного воздуха в рабочую зону электрогазосварщика (стрелками указано направление потока воздуха).

Принцип работы ЭСР: через воздушный шланг (6) из атмосферы осуществляется забор воздуха, который протягивается через фильтр (5) при помощи крыльчатки (7), которую приводит в работу электродвигатель (3). Далее поток воздуха проходит через регулируемый ТЭН в закрытом корпусе. Через подключаемые гофры (8) очищенный и нагретый воздух подаётся в рабочую зону (или под маску) электрогазосварщика.

Далее нами был произведён расчёт затрат на изготовление ЭСР и просчитана эффективность устройства подачи воздуха в рабочую зону под маску электрогазосварщика в сравнении с силовыми респираторами.

Смета затрат на покупку необходимых материалов предоставлена в таблице 1:

Таблица 1 - Затраты на покупку материалов

Наименование материала	Единица измерения	Количество	Цена за единицу, руб.	Суммарные затраты, руб.
Алюминиевый лист АМцМ 2х1500х3000	шт.	1	6930	6930
Винты В.М5-6g 14.56.029 ГОСТ	шт.	80	1	80

17473-80				
Гайки М5-6Н.5.029 ГОСТ 5929-70	шт.	80	0,50	40
Шайбы С5.01.029 ГОСТ 6402-70	шт.	80	0,80	64
Болт М10-6g 12.56.029 ГОСТ 7805-70	шт.	6	1,50	9
Электродви гатель МБП-3А	шт.	1	12000	12000
Прочее				10000
ИТОГО				29123

Затраты на изготовление представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Затраты на изготовление

Наименование работы	Разряд работы	Кол-во часов затрачиваемых на операцию	Часовая тарифная ставка, руб./ч	Сумма затрат, руб.
Сварочные	6	7	30	210
Слесарные	4	14	18	252
Токарные	6	3	22	66
ИТОГО				636
Коэффициент начисления на зарплату				230

(36.1%)				
Итого с начислениями				866
Накладн ые расходы (100%)				636
ИТОГО				1502

Таким образом, потребность в капитальных вложениях создания устройства для подачи воздуха в рабочую зону под маску электрогазосварщика будет высчитываться по следующей формуле:

$$K_B = 1,25 \cdot Z_M \cdot Z_{ЗП} \cdot N_{расх} [1,2,3]$$

где Z_M - затраты на приобретение материала, руб;

$Z_{ЗП}$ - заработная плата, руб; $N_{расх}$ - накладные расходы, руб.

1,25 – цена единицы изделия (25% - процент рентабельности)

$$K_B = 1,25 \cdot 29123 + 866 + 636 = 37905,75 \text{ руб.}$$

Далее приводится сравнение производительности и себестоимости силовых респираторов и ЭСР.

Таблица 3 - Сравнение себестоимости и производительности силовых респираторов [4] и ЭСР.

Единица измерения	Силовые респираторы	ЭСР
Себестоимость (руб.)	30000 руб. + 7000 руб. силовая маска (с гофрой для подачи воздуха в рабочую зону электрогазосварщика) = 37000	37905,75 руб. +7000 руб. силовая маска (с гофрой для подачи воздуха в рабочую зону электрогазосварщика) = 44905,75 (45000)
Производительность (л/мин.)	От 125-150	От 500-600

Сравнив и проанализировав полученные данные, мы сделали следующие выводы:

1. Аналогичные силовые респираторы в единичном исполнении имеют низкую себестоимость. Однако ЭСР рассчитан для использования четырьмя работниками при одновременном выполнении работ, вследствие чего наша разработка является более экономически выгодной, чем предоставленные фирмой «ВеллСИЗ» респираторы (для четырёх электрогазосварщиков цена силовых респираторов будет равняться $37000 \text{ руб.} \cdot 4 = 148000 \text{ руб.}$ против 45000 руб.).

2. Мощность подаваемого воздуха в рабочую зону под маску сварщика аналогичного силового респиратора колеблется от 125-150 л/мин, у нашей разработки производительность будет равняться от 500-600 л/мин. ЭСР рассчитан на четырёх работников, следовательно, $600/4 = 150 \text{ л/мин.}$ Исходя из этого отметим, что показатели производительности приблизительно равны.

При одинаковой производительности наша разработка является более экономически выгодной, так как её себестоимость при равной мощности будет более низкой, чем у аналогичных силовых респираторов.

Исходя из вышесказанного, можно предположить, что наша экспериментальная разработка агрегата для подачи чистого воздуха в рабочую зону под маску электрогазосварщика способна обеспечить конкурентоспособность на рынке средств индивидуальной защиты.

Научный руководитель Сердюк В.С., профессор, д.т.н.

Библиографический список

1.Александрова, А.Б. Заработная плата на современном предприятии // М.: Книжный мир. – 2002. – 424 с. – С. 120-180.

2.Скляренко, В.К. Экономика предприятия. Учебник. // М.: ИНФРА-М, 2006. – 528 с. – С.245-270.

3.Яковлев, Р.А. Оплата труда в организации / 2-е изд., М. 2005. - 528с. – С. 230-290.

4. Производственная компания ВеллСИЗ / <http://wellsiz.ru/>