

Торайғыров университетінің хабаршысы  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
Вестник Торайғыров университета

---

# Торайғыров университетінің ХАБАРШЫСЫ

Энергетикалық сериясы  
1997 жылдан бастап шығады



## ВЕСТНИК Торайғыров университета

Энергетическая серия  
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3420

№ 4 (2020)

---

Павлодар

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**  
**Вестник Торайгыров университета**

**Энергетическая серия**  
выходит 4 раза в год

---

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

о постановке на переучет периодического печатного издания,  
информационного агентства и сетевого издания

№ 14310-Ж

выдано

Министерство информации и общественного развития  
Республики Казахстан

**Тематическая направленность**

публикация материалов в области электроэнергетики,  
электротехнологии, автоматизации, автоматизированных и  
информационных систем, электромеханики и  
теплоэнергетики

**Подписной индекс – 76136**

---

**Бас редакторы – главный редактор**

Кислов А. П.

*к.т.н., доцент*

Заместитель главного редактора

Талипов О. М., *доктор PhD, доцент*

Ответственный секретарь

Приходько Е. В., *к.т.н., профессор*

**Редакция алқасы – Редакционная коллегия**

Клецель М. Я., *д.т.н., профессор*  
Новожилов А. Н., *д.т.н., профессор*  
Никитин К. И., *д.т.н., профессор (Россия)*  
Никифоров А. С., *д.т.н., профессор*  
Новожилов Т. А., *к.т.н., доцент (Россия)*  
Оспанова Н. Н., *к.п.н., доцент*  
Нефтисов А. В., *доктор PhD, доцент*  
Шокубаева З. Ж. *технический редактор*

---

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели  
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов  
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

<https://doi.org/10.48081/TQUV4796>**А. М. Ахметбекова, Ә. К. Ерқоныр**Горно-технологический институт, Жезказганский университет имени  
О. А. Байконурова, Республика Казахстан, г. Жезказган

## **ОЗДОРОВЛЕНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ НА ЛИТЕЙНО-МЕХАНИЧЕСКОМ ЗАВОДЕ Г. ЖЕЗКАЗГАН**

*Вентиляция производства – комплекс мер, направленных на организацию и поддержание стабильного воздухообмена в производственных помещениях. Основным вредным веществом, выделяемым в воздух рабочей зоны сварочно-кузнечного цеха является оксид азота и оксид углерода. При газовой резке металлов выделяется сварочный аэрозоль, окислы марганца, оксиды хрома, азота и углерода. В сварочно-кузнечном цехе установлена единственная приточно-вытяжная вентиляция. Существующая система вентиляции не обеспечивает снижение концентрации оксида марганца, оксида азота и оксида углерода до ПДК, что отрицательно влияет на здоровье рабочих. В связи с этим предлагается реконструкция системы вентиляции. Для снижения загрязнения в рабочей зоне сварочно-кузнечного цеха предлагается применить рукавные фильтры с импульсной продувкой.*

*Ключевые слова: промышленная вентиляция, рукавный фильтр, сварщик, вредные вещества, сварочно-кузнечный цех, хронические заболевания.*

### **Введение**

Комфортность условий труда и обеспечение нормируемых параметров воздушной среды в производственных помещениях, предотвращение загрязнения воздушного бассейна обусловлены в первую очередь эффективной работой приточно-вытяжной вентиляции, обеспечивающей подачу чистого воздуха и удаление загрязненного.

Как правило, для промышленных объектов обычно предусмотрена подача воздуха через окна и двери – естественно. В случаях, когда организация естественной приточной вентиляции невозможна, нужна промышленная вентиляция на объекте с применением принудительной приточной системы [1, 2, 3].

Это можно объяснить тем, что при отсутствии вентиляции в закрытых

помещениях возрастает концентрация вредных веществ, что отрицательно сказывается на самочувствии людей. Также принудительный приток воздуха необходим при обработке поступающего воздуха.

Так как работа производственного оборудования сварочно-кузнечного цеха сопровождается выделением в воздух тепла, водяных паров, вредных газов и пыли. То для того чтобы в помещениях поддерживать состав и состояние воздуха, соответствующим санитарным нормам, необходима принудительная система воздухообмена [4].

### **Материалы и методы**

Основным вредным веществом, выделяемым в воздух рабочей зоны сварочно-кузнечного цеха является оксид азота и оксид углерода.

Сварочно-кузнечный цех изготавливает и выпускает следующие виды продукции: металлоконструкций любой сложности, ремонт узлов и деталей ЖОФ-1, 2, ЖМЗ и рудников весом до 30 тонн. Ковка и штамповка детали, ремонтных узлов, анкерных болтов крепления кровли шахты для рудников, а так же болтов для футировки мельниц и дробилки ЖОФ-1, 2.

В процессе проведения сварочных работ выделяются различные примеси, основными из которых являются твердые частицы и газы. Особенно сильное загрязнение воздуха вызывает сварка электродами с качественными покрытиями. Состав пыли и газов определяется содержанием покрытия и составом свариваемого и электродного металла. Сварочная пыль представляет собой смесь мельчайших частиц окислов металлов и минералов. Основными составляющими являются окислы железа (до 70 %), марганца, кремния, хрома, фтористые и другие соединения. Наиболее вредными веществами, входящими в состав покрытия и металла электрода, являются хром, марганец и фтористые соединения. Воздух в рабочей зоне сварщика также загрязняется различными вредными газами: окислами азота, углерода, фтористым водородом и др.

При газовой резке металлов выделяется сварочный аэрозоль, окислы марганца, оксиды хрома, азота и углерода [5, 6].

Удаление вредных газов и пыли из зоны сварки и резки, а также подача чистого воздуха обычно осуществляется местной и общей вентиляцией. Объем подаваемого свежего воздуха должен быть не менее 30 м<sup>3</sup>/ч. Без вентиляции сварка внутри замкнутых пространств не разрешается. Поэтому, если часовой расход электродов менее 0,2 кг на 1 м<sup>3</sup> объема помещения и если концентрация сварочной пыли меньше предельно допустимой, разрешается естественное проветривание помещений. Значения ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны приведены в табл. 1 [7].

Таблица 1 – Предельно допустимые концентрации вредных веществ,

## выделяющихся в воздух при сварке и резке металлов

Вещество	ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>
Твердая составляющая сварочного аэрозоля	
Марганец (при его содержании в сварочном аэрозоле до 20 %)	0,2
Оксид железа	6,0
Кремния диоксид	1,0
Хрома (III) оксид	1,0
Хрома (VI) оксид	0,01
Цинка оксид	6,0
Газовая составляющая сварочного аэрозоля	
Оксид азота	2,0
Оксид марганца	0,3
Озон	0,1
Оксид углерода	20,0
Фтористый водород	0,5/1,0

Если сварка и газовая резка металлов производятся в одном цехе, то при определении валового выброса той или иной примеси необходимо суммировать все выделения в том и другом процессах.

Расчет вредных веществ, выделяющихся при сварке металлов, определяется из расчета расхода массы электродов. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

Количество выделяющихся вредных примесей  $i$ -го компонента при ручной электродуговой сварке на 1 кг израсходованных электродов можно определить по формуле, кг [8]

$$G=10^{-3} \cdot q \cdot i \cdot B, \quad (1)$$

где  $g_i$  – удельное выделение –  $i$ -го компонента на 1 кг израсходованных электродов;

$B$  – масса расходуемых электродов за рассматриваемый промежуток времени (час, смену, год и т.п.).

Расчет вредных веществ, выделяющихся при газовой сварке металлов, определяется из расчета времени проведения работ. При газовой сварке в ацетилено-кислородном пламени выделяются оксиды азота в количестве 22 г на 1 кг ацетилена. При сварке в пламени пропан-бутановой смеси выделяется 15 г оксидов азота на 1 кг смеси. Максимальный разовый выброс выделяющихся вредных примесей  $i$  компонента при проведении сварки

можно определить по формуле, г/с

$$M_i = \frac{g_i \cdot B}{3600 \cdot \tau}, \quad (2)$$

где  $B$  – время непосредственно проведения сварки в течение смены, ч.

$\tau$  – максимальное количество электродов, израсходованных в течение смены, кг;

Расчет вредных веществ, выделяющихся при резке металлов, определяется также из расчета времени проведения работ. Количество выделяющихся вредных примесей  $i$  компонента при резке можно определить по формуле, кг

$$G_{ip} = 10^{-3} \cdot g_{ip} \cdot \tau_p, \quad (3)$$

где  $g_{ip}$  – удельное выделение –  $i$  компонента при резке металла за 1 час работы,

$\tau_p$  – время непосредственного проведения резки, ч.

Максимальный разовый выброс выделяющихся вредных примесей  $i$  компонента при газовой резке металлов можно определить по формуле, г/с

$$M_i = \frac{g_i}{3600}, \quad (4)$$

Количество выделяющихся вредных веществ и максимальный разовый их выброс при ручной электродуговой сварке металлов за смену (8 часов). При сварке используются электроды марки МР-3, расход электродов за смену 5 кг, время «чистой» работы сварщика 6 часов. Сравнить полученные результаты с ПДК вредных веществ на рабочем месте сварщика и сделать выводы. Рассчитать потребный воздухообмен [8].

**Решение.** Количество выделяющихся вредных веществ  $G_i$  при ручной электродуговой сварке можно определить по формуле (1), кг/смена:

твердых частиц (пыли) –  $G_{\Pi} = 10^{-3} \cdot 10,6 \cdot 5 = 0,053$  кг;

оксиды марганца –  $G_{Mn} = 10^{-3} \cdot 1,65 \cdot 5 = 0,0078$  кг

фтористый водород –  $G_{F} = 10^{-3} \cdot 0,4 \cdot 5 = 0,002$  кг

Максимальный разовый выброс выделяющихся вредных примесей  $I$  компонента при проведении электродуговой сварки можно определить по формуле (2):

$$\text{твердых частиц (пыли)} - M_{\text{п}} = \frac{10,6 \cdot 5}{3600 \cdot 6} = 0,00245 \text{ г/с};$$

$$\text{оксиды марганца} - M_{\text{п}} = \frac{1,56 \cdot 5}{3600 \cdot 6} = 0,00036 \text{ г/с};$$

$$\text{фтористый водород} - M_{\text{п}} = \frac{0,4 \cdot 5}{3600 \cdot 6} = 0,000093 \text{ г/с}.$$

Концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны

$$C_{\text{Мн}} = 0,36 \text{ мг/с} : 1 \text{ м}^3/\text{с} = 0,36 \text{ мг/м}^3$$

Согласно ГОСТ 12.1.005-88, ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны сварщика не должны превышать:

по оксидам марганца ПДК = 0,3 мг/м<sup>-3</sup>;

по фтористому водороду ПДК = 0,5 мг/м<sup>-3</sup>.

При сравнении полученных в расчете величин выделяющихся вредных веществ с нормативными видно, что по оксидам марганца имеется в рабочей зоне сварщика небольшое превышение (должно быть не более 0,3 мг/м<sup>3</sup>, а имеем 0,36 мг/м<sup>3</sup>) [8].

В воздухе рабочей зоны сварочно-кузнечного цеха присутствуют вредные пары и газы: оксид углерода, хром, никель, мышьяк, асбест, марганец, кремний и они могут быть чрезвычайно токсичны.

Сварщики могут также заболеть разнообразными хроническими заболеваниями дыхательных путей, включая бронхит, астму, пневмонию, эмфизему, уменьшению жизненной емкости легких, силикоз (вызванный воздействием частиц кремния), сидероз (болезнь, вызванная попаданием оксидов железа в легкие). Другие заболевания, связанные со сваркой – это сердечные заболевания, кожные заболевания, потеря слуха, хронический гастрит (воспаление желудка), гастродонит (воспаление желудка и двенадцатиперстной кишки), и язва желудка и двенадцатиперстной кишки. Сварщики, выполняющие сварку тяжелых металлов, таких как хром и никель, склонны к заболеваниям почек [9].

### **Результаты и обсуждение**

Результаты некоторых исследований показали, что у женщин - сварщиц и жен сварщиков увеличивается количество самопроизвольных выкидышей или осложнений во время беременности.

Возможные причины – это воздействие:

– металлов (алюминия, хрома, никеля, кадмия, железа, марганца, и меди);

– газов (веселящего газа и озона);

– теплоты;  
– ионизирующей радиации (применяется при контроле качества сварных соединений);

Сварщики, выполняющие сварку или резку металлов с поверхностями, покрытых асбестовой изоляцией, рискуют заболеть раком легких, мезотелиомой, и другими связанными с воздействием асбеста заболеваниями.

Сварщики, работающие с такими материалами должны быть специально обучены и обеспечены надлежащими защитными средствами и оборудованием.

В сварочно-кузнечном цехе пылегазовой лабораторией (ПГЛ) также производятся замеры в трех точках на рабочих местах.

К определяемым веществам относится оксид азота и оксид углерода, ПДК которых составляет 2 мг/м<sup>3</sup> и 20 мг/м<sup>3</sup>. В трех точках, где производятся замеры, концентрация оксид углерода превышает ПДК т.е. составляет 24 мг/м<sup>3</sup>.

В сварочно-кузнечном цехе установлено единственная приточно-вытяжная вентиляции. Вытяжная и приточная вентиляционная установка включают в себя вентилятор и электродвигатель. Конструктивной особенностью приточной установки является наличие калориферной установки, которая обеспечивает подачу нагретого воздуха в холодный период года.

Существующая система вентиляции не обеспечивает снижение концентрации оксида марганца, оксида азота и оксида углерода до ПДК, что отрицательно влияет на здоровье рабочих. В связи с этим предлагается реконструкция системы вентиляции. Вентиляция в цеху является единственным мероприятием по снижению концентрации оксида азота и оксида углерода в воздухе рабочей зоны. Поэтому неправильное ее устройство приводит к высокому содержанию оксид азота и оксид углерода в воздухе рабочей зоны, что ведет к росту заболеваемости рабочих [10].

### **Выводы**

Для снижения загрязнения в рабочей зоне сварочно-кузнечного цеха предлагается применить рукавные фильтры с импульсной продувкой (Рис 1) [11].

Рукавные фильтры с импульсной продувкой предназначены для очистки воздуха от любых газов и мелкодисперсных сухих неслипающихся пылей. Фильтры имеют встроенный механизм регенерации импульсной продувкой сжатым воздухом. Фильтрующим элементом являются рукава на металлических каркасах. Особенности фильтра:

Высокоэффективные фильтровальные рукава из материала PE MPS (полиэфир с микроволокнами, micro pores by micro fibres), производства Германия, в стандартной комплектации фильтра.



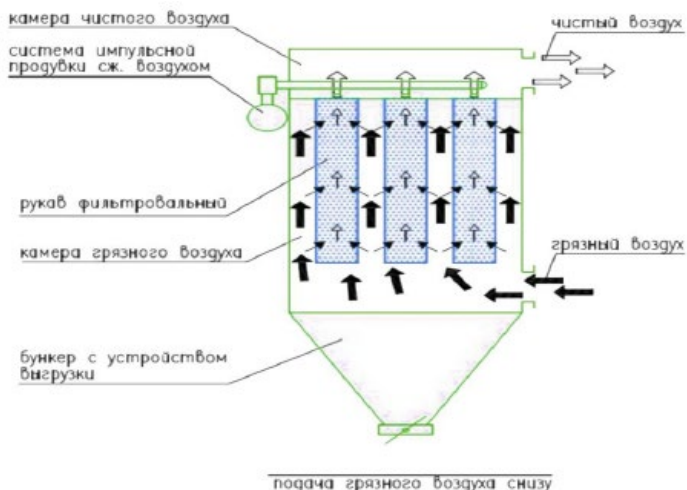


Рисунок 1 – Рукавные фильтры с импульсной продувкой

Фильтры серии СРФ15 представляют собой типовые фильтровальные секции производительностью до 15000 м<sup>3</sup>/ч. Нарращивание производительности фильтра осуществляется путем добавления секций.

Оригинальное «сотовое» расположение рукавов в корпусе фильтра, позволяющее плотнее упаковать рукава и получить фильтр большей производительности при меньших габаритах [12].

Формирование импульса сжатого воздуха для регенерации рукавов осуществляется соленоидными клапанами импортного производства. Клапаны характеризуются длительным сроком службы. Направление загрязненного воздуха внутри фильтра происходит сверху вниз, что снижает пылевую нагрузку на фильтровальную ткань, уменьшает риск налипания вредного газа и пыли на рукава и облегчает их регенерацию.

При необходимости возврата уловленного продукта обратно в технологический цикл предусматривается разделение фильтровальных секций и бункеров. При этом вентиляционные воздуховоды от разных технологических процессов подключаются к разным фильтровальным секциям, что приводит к осаждению в бункерах не смешанных друг с другом продуктов, легко возвращаемых обратно технологический процесс.

Обслуживание фильтра сбоку (не требуется место над фильтром). Большая удобная сервисная дверь облегчает контроль состояния камеры и фильтровальных рукавов, а также обеспечивает легкую чистку фильтра и замену рукавов.

В стандартную комплектацию входит:

- фильтровальная секция;
- бункер с опорами, ручной выгрузкой и аварийным индикатором уровня наполнения бункера;
- система автоматики управления фильтром с регенерацией фильтровальных элементов по таймеру с возможностью настройки.

В дополнительную комплектацию может входить:

- оснащение различными устройствами выгрузки бункера (шлюзовой перегрузчик, шнек);
- высокотемпературное исполнение;
- взрывозащищенное исполнение;
- силосное исполнение (без бункера);
- теплоизоляция корпуса;
- площадки обслуживания;
- вентилятор;
- другие опции по требованиям заказчика.

Возможно нестандартное исполнение:

- изменение высоты фильтра;
- изменение ориентации патрубков входа и выхода воздуха;
- исполнение из нержавеющей стали.

Загрязненный воздух поступает в рукавный фильтр через патрубок в камеру «загрязненного» воздуха, проходит через рукава, при этом загазованный воздух задерживаются на их наружной поверхности, а очищенный воздух поступает в чистую камеру и через патрубок выходит из фильтра.

Регенерация загрязненных фильтровальных элементов осуществляется импульсом сжатого воздуха. Сжатый воздух из ресивера через электромагнитные клапаны поступает в продувочные трубы, расположенные над открытыми торцами фильтровальных элементов в камере очищенного воздуха. Импульс сжатого воздуха через сопла в продувочных трубах направляется внутрь фильтровального элемента, сбрасывая вредные вещества с его наружной поверхности. Вредные вещества, отряхиваемая с фильтровальных элементов осыпается в бункер и через устройство выгрузки удаляется из фильтра. Таким образом, осуществляется эффективная двухступенчатая очистка воздуха отгаза и пыли.

Установка дополнительной установки в рабочей зоне сварочно-кузнечного цеха позволит снизить концентрацию оксида марганца и оксида углерода до ПДК.

**Список использованных источников**

- 1 **Жакупбекова, Ж. Н., Жаппарова, Б. Ж.** Охрана труда в промышленности. – Жезказган : «Полиграфия», 2013, – 80–83 стр.
- 2 **Брауде, М. З.** Охрана труда при сварке в машиностроении / М. З. Брауде. – М. : «Книга по Требованию», 2012.
- 3 **Кукин, П. П., Лапин, В. Л.** Безопасность технологических процессов и производств. – Москва, Высшая школа, 2012. – 112 стр.
- 4 Декларации промышленной безопасности ЛМЗ за 2017, 2018, 2020г.
- 5 Основы проектирования литейных цехов и заводов. /Под ред. Б. В. Кнорре. – М. : Машиностроение, 2011. – 376 бет.
- 6 **Кривошеин, Д. А., Дмитренко, В. П., Федотова, Н. В.** Основы экологической безопасности производств. – 2015.
- 7 **Виноградов, В. С.** Оборудование и технология дуговой автоматической и механизированной сварки. – М. : «Академия», 2001. – 319 с.
- 8 **Константинов В. М.** Экологические основы природопользования. – 2014.
- 9 **Бродский, А. К.** Общая экология: Учебник для студентов вузов. / А. К. Бродский. – М. : Изд. Центр «Академия», 2016. – 256 стр.
- 10 **Ларионов, Н. М.** Производственная экология: Учебник для бакалавров. / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. – М. : Юрайт, 2017. – 495 стр.
- 11 Рукавный фильтр с импульсной продувкой. [Электронный ресурс]. – [https://www.pke.kz/ru/articles/860-rukavnyj\\_filt\\_r\\_s\\_impulsnoj\\_produvkoj](https://www.pke.kz/ru/articles/860-rukavnyj_filt_r_s_impulsnoj_produvkoj).
- 12 СРФ15 рукавный с импульсной продувкой. [Электронный ресурс]. – <https://e-f.ru/catalog/rukavnie-filtri/vit-filters/srf15-rukavnyy-s-impulsnoy-produvkoj>.

**References**

- 1 **Zhakupbekova, Zh. N., Zhapparova, B. Zh.** Oхранa труда v promы`shlennosti. [Zhakupbekova J. N., Jalparova B. J. Labor protection in the industry]. – Zhezkazgan : «Polygraphy», 2013, – 80–83 p.
- 2 **Braude, M. Z.** Oхранa труда pri svarke v mashinostroenii / M. Z. Braude. [Braude M. Z. Labor protection during welding in mechanical engineering / M. Z. Braude]. – M. : «Book on Demand», 2012.
- 3 **Kukin, P. P., Lapin, V. L.** Bezopasnost` texnologicheskix processov i proizvodstv. [Kukin P. P., Lapin V. L. Safety of technological processes and productions]. – Moscow : Higher school, 2012, – 112 p.
- 4 Deklaracii promы`shlennoj bezopasnosti LMZ za 2017, 2018, 2020g. [Foundry and mechanical plant industrial safety Declarations for 2017, 2018, and 2020].

5 *Osnovy` proektirovaniya litejny`x cexov i zavodov. /Pod red. B. V. Knorre. [Fundamentals of designing foundries and factories. / Ed. by B. V. Knorre]. – Moscow: Mashinostroenie, 2011. – 376 b.*

6 **Krivoshein, D. A., Dmitrenko, V. P., Fedotova, N. V.** *Osnovy` e`kologicheskoy bezopasnosti proizvodstv. [Krivoshein D. A., Dmitrenko V. P., Fedotova N. V. Fundamentals of environmental safety of production]. – 2015.*

7 **Vinogradov, V. S.** *Oborudovanie i tehnologiya dugovoj avtomaticheskoy i mexanizirovannoj svarki. [Vinogradov V. S. Equipment and technology of arc automatic and mechanized welding]. – M. : «Academy», 2001. – 319 p.*

8 **Konstantinov V. M.** *E`kologicheskie osnovy` prirodopol`zovaniya. [Konstantinov V. M. Ecological bases of nature management]. – 2014.*

9 **Brodskij, A. K.** *Obshhaya e`kologiya: Uchebnik dlya studentov vuzov. / A. K. Brodskij. [Brodsky A. K. General ecology: Textbook for University students. / A. K. Brodsky]. – M. : Publishing Center «Academy», 2016. – 256 p.*

10 **Larionov, N. M.** *Proizvodstvennaya e`kologiya: Uchebnik dlya bakalavrov. / N. M. Larionov, A. S. Ryaby`shenkov. [Larionov N. M. Production ecology: Textbook for bachelors / N. M. Larionov, A. S. Ryabyshenkov]. – M. : Yurayt, 2017. – 495 p.*

11 *Rukavny`j fil`tr s impul`snoy produvkoj. [Bag filter with pulse purge]. – [Electronic resource]. – [https://www.pke.kz/ru/articles/860-rukavnyj\\_filt\\_r\\_s\\_impulsnoj\\_produvkoj](https://www.pke.kz/ru/articles/860-rukavnyj_filt_r_s_impulsnoj_produvkoj).*

12 *SRF15 rukavny`j s impul`snoy produkvoj. [СРФ15 bag filter with impulse blowing]. [Electronic resource]. – <https://e-f.ru/catalog/rukavnie-filtri/vit-filters/srf15-rukavnyy-s-impulsnoy-produvkoj>.*

Материал поступил в редакцию 11.12.20.

*А. М. Ахметбекова, Ә. К. Ерқоңыр*

**Жезқазған қаласындағы құю механикалық зауытындағы ауалық органы сауықтыру**

Тау-кен технологиялық институты,  
Ө. А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті,  
Жезқазған қ., Қазақстан Республикасы.  
Материал баспаға 11.12.20 түсті.

*A. M. Ahmetbekova, A. K. Yerkongyr*

## **Improvement of the air environment at the Foundry and mechanical plant in Zhezkazgan**

Mining and Technological Institute,  
Zhezkazgan Baikonurov University.  
Zhezkazgan, Republic of Kazakhstan.  
Material received on 11.12.20.

*Өндірісті желдету-өндірістік үй-жайларда тұрақты ауа алмасуды ұйымдастыруға және қолдауға бағытталған шаралар кешені. Дәнекерлеу цехының жұмыс аймағының ауасына шығарылатын негізгі зиянды зат-азот оксиді және көміртегі оксиді. Металдарды газбен кесу кезінде дәнекерлеу аэрозоли, марганец оксидтері, хром, азот және көміртек оксидтері шығарылады. Дәнекерлеу-ұста цехында жалғыз сору-шығару желдеткіші орнатылған. Қолданыстағы желдету жүйесі марганец оксиді, азот оксиді және көміртегі оксиді концентрациясын ШРК-ға дейін төмендетуді қамтамасыз етпейді, бұл жұмысшылардың денсаулығына теріс әсер етеді. Осыған байланысты желдету жүйесін қайта құру ұсынылады. Дәнекерлеу-ұста цехының жұмыс аймағындағы ластануды азайту үшін импульстік үрлеуі бар сөмке сүзгілерін қолдану ұсынылады.*

*Кілтті сөздер: Өнеркәсіптік желдету, сөмке сүзгісі, дәнекерлеуші, зиянды заттар, дәнекерлеу-ұста цехы, созылмалы аурулар.*

*Production ventilation is a set of measures aimed at organizing and maintaining stable air exchange in industrial premises. The main harmful substances released into the air of the working area of the welding and forging shop are nitrogen oxide and carbon monoxide. Gas cutting of metals releases welding aerosol, manganese oxides, chromium oxides, nitrogen oxides, and carbon oxides. The only supply and exhaust ventilation is installed in the welding and forging shop. The existing ventilation system does not reduce the concentration of manganese oxide, nitrogen oxide and carbon monoxide to MPC, which negatively affects the health of workers. In this regard, it is proposed to reconstruct the ventilation system. To reduce contamination in the working area of the welding and forging shop, it is proposed to use bag filters with pulse purging.*

*Keywords: industrial ventilation, bag filter, welder, harmful substances, welding and forging shop, chronic diseases.*

Теруге 11.12.2020 ж. жіберілді. Басуға 17.12.2020 ж. қол қойылды.

Электрондық баспа  
3,99 Мб RAM

Шартты баспа табағы 26,6. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: А. К. Шукурбаева  
Корректор: А. Р. Омарова  
Тапсырыс № 3715

Сдано в набор 11.12.2020 г. Подписано в печать 17.12.2020 г.

Электронное издание  
3,99 Мб RAM

Усл. печ. л. 26,6. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка: А. К. Шукурбаева  
Корректор: А. Р. Омарова  
Заказ № 3715

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

«Торайғыров университет»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы  
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы  
«Торайғыров университет»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы  
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.  
8 (7182) 67-36-69

e-mail: [kereku@tou.edu.kz](mailto:kereku@tou.edu.kz)

[www.vestnik.tou.edu.kz](http://www.vestnik.tou.edu.kz)