

Таблица 2 – Влияние обжорного зольения и мойки на свойства образцов натуральной замши

Показатели		Без обжорного зольения	С обжорным зольением		
		Обезвоживание 10 % ПЭГ	Обезвоживание 5 % ПЭГ	Обезвоживание 10 % ПЭГ	
		с мойкой	без мойки	без мойки	с мойкой
рН водной вытяжки		10,33	8,20	7,71	10,48
Содержание несвязанных жиров, %		10,26	14,76	15,62	9,43
Содержание связанного жира, %		1,11	1,28	0,66	0,63
Предел прочности при разрыве, МПа		2,30	1,29	2,26	2,48
Удлинение, %	при напряжении 10 МПа	41	59	27	41
	при разрыве	59	85	62	81
Намокаемость, %	2-х часовая	153,4	138,5	138,3	162,7
	24-х часовая	159	164,1	161,7	159,3

Список использованных источников

1. Чурсин, В. И. Окислительная модификация растительных масел. Дизайн и технологии. – 2017. – № 58 (100). – С.60–69.
2. Чурсин, В. И. Окислительное эпоксицирование олеока и растительных масел. Известия вузов Химия и химическая технология. – 2017. – т. 60. – Вып.3. – С. 83–89.

УДК 697.922

## НОРМИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЙ С ТЕПЛОИЗБЫТКАМИ СРЕДСТВАМИ АКТИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

*Широкова О.Н., ст. преп.*

*Полоцкий государственный университет,  
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

Ключевые слова: параметры микроклимата, теплоизбытки, вентиляция.

*Реферат. Нормирование параметров микроклимата в производственных помещениях с избытками теплоты осуществляется на основании действующих санитарных норм и правил «Требования к микроклимату на рабочих местах в производственных и офисных помещениях, утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 33 от 30 апреля 2013 года с целью предотвращения неблагоприятного воздействия на самочувствие, функциональное состояние, работоспособность и здоровье человека».*

Способ вентиляции отделений и участков литейных цехов определяется характером происходящих в них технологических процессов и видом выделяемых вредных веществ. Так в плавильных и формовочно-заливочных отделениях, где основным видом вредных веществ являются избыточное тепло и газы, воздухообмен организуется по схеме «снизу-вверх» с применением сосредоточенной подачи свежего воздуха, местных вытяжек и аэрации. В смесеприготовительных, выбивных и обрубочно-очистных отделениях основным вредным веществом является пыль [1, 2]. Общеобменная вентиляция литейных цехов организуется совместно с достаточно мощной местной вытяжной вентиляцией. Их рациональное сочета-

ние позволяет поддерживать необходимый состав воздушной среды цеха при меньших расходах вентиляционного воздуха. Кроме того, общеобменная вентиляция литейных цехов применяется для регулирования их теплового режима – ассимиляции и отвода избытков теплоты в летний период и воздушного отопления в холодный период года.

Установившееся (стационарное) состояние воздушной среды вентилируемого цеха с источниками выделения теплоты, вредных газов и пыли описывается следующими уравнениями баланса воздуха, избыточной теплоты и вредных веществ:

$$G_n = G_{мв} + G_y; \quad (1)$$

$$G_n \cdot t_{нм} \cdot c_p + \Delta Q = G_{мв} \cdot t_{мв} \cdot c_p + G_y \cdot t_{ym} \cdot c_p; \quad (2)$$

$$\frac{G_n}{\rho_n} \cdot C'_{нм} + G' = \frac{G_{мв}}{\rho_{мв}} \cdot C'_{мв} + \frac{G_{ym}}{\rho_y} \cdot C'_y; \quad (3)$$

$$\frac{G_n}{\rho_n} \cdot C_{нм} + G + G_{вп} = G_o + \frac{G_{мв}}{\rho_{мв}} \cdot C_{мв} + \frac{G_{ym}}{\rho_y} \cdot C_y, \quad (4)$$

где  $G_n$ ,  $G_{ym}$  и  $G_{мв}$  – массовый расход воздуха, подаваемого и удаляемого механическим путем, а также местной вытяжной вентиляцией, кг/с;  $t_{нм}$ ,  $t_{мв}$ ,  $t_{ym}$  – температура приточного, аспирируемого и удаляемого воздуха, °C;  $c_p$  – массовая теплоемкость воздуха;  $\Delta Q$  – величина теплоизбытков в помещении, Вт;  $C'_y, C_y$  – концентрация удаляемых вредных газов и пыли;  $G', G$  – интенсивность выделения вредных газов и пыли;  $G_{вп}$  – интенсивность вторичного пыления;  $G_o$  – интенсивность осаждения пыли;  $\rho_{нм}$ ,  $\rho_{мв}$ ,  $\rho_y$  – плотность приточного, аспирируемого и удаляемого воздуха, кг/м<sup>3</sup>.

Величины  $\Delta Q$ ,  $G'$  и  $G$  соответствуют поступлению вредных веществ при отсутствии местной вытяжной вентиляции. Уменьшение поступлений вредных веществ, вследствие работы местной вытяжной вентиляции, учитывается повышением температуры аспирируемого воздуха и концентраций вредностей в нем по сравнению с воздухом, удаляемым общеобменной вентиляцией [3, 4].

Из уравнений (1)–(5) после преобразований получены формулы для расчета расхода приточного воздуха в зависимости от температуры приточного и удаляемого воздуха

$$G_{нм}^m = \frac{\Delta Q - G_{мв} \cdot c_p (T_{мв} - T_y)}{c_p (T_y - T_{нм})}, \quad (6)$$

температуры вентиляционного воздуха и концентрации в нем вредных газов

$$G_{нм}^z = \frac{353,4 \cdot G' - G_{мв} \cdot c_p (T_{мв} - T_y)}{c_p (T_y - T_{нм})}, \quad (7)$$

температуры воздуха и концентрации в нем пыли

$$G_{нм}^n = \frac{353,4 \cdot (G + G_{вп} - G_o) - G_{мв} (C_{мв} \cdot T_{мв} - C_y \cdot T_y)}{C_y \cdot T_y - C_{нм} \cdot T_{нм}}. \quad (8)$$

При больших воздухообменах вследствие интенсивного турбулентного перемешивания во внутрицеховом пространстве могут установиться поля температур и концентраций, близкие к однородным [5, 6]. Если принять, что из соотношений (6) - (8)  $T_y = T_{дон}$ ,  $C' = C'_{под}$ ,  $C = C_{под}$ , то получим следующие формулы

$$G_{нм}^m = \frac{\Delta Q - G_{мв} \cdot c_p (T_{мв} - T_{дон})}{c_p (T_{дон} - T_{нм})}, \quad (9)$$

$$G_{nm}^z = \frac{353,4 \cdot G^l - G_{mv} (C_{mv}^l \cdot T_{mv} - C_{ndk}^l \cdot T_{don})}{C_{ndk}^l \cdot T_{ndk} - C_{nm}^l \cdot T_{nm}}, \quad (10)$$

$$G_{nm}^n = \frac{353,4 \cdot (G + G_{en} - G_o) - G_{mv} (C_{mv}^l \cdot T_{mv} - C_{ndk}^l \cdot T_{don})}{C_{ndk}^l \cdot T_{don} - C_{nm}^l \cdot T_{nm}}. \quad (11)$$

Теплота, вредные газы и пыль не оказывают одностороннего действия на организм человека, а для воздухообмена цеха достаточно выбрать наибольшее из трех значений, определяемые по формулам (9)–(11).

Результаты обследований микроклимата помещений с теплоизбытками показывают, что температура воздуха на рабочих местах превышает оптимальную на 10–15 °С, а запыленность воздуха и концентрация вредных газов превышают предельно допустимые концентрации (ПДК) в 2–4 раза.

Следовательно, для обеспечения нормируемых параметров микроклимата в обследуемом горячем цеху было выполнено компьютерное моделирование взаимодействия вентиляционных потоков с конвективными потоками от источников теплоты в среде программирования COMSOL Multiphysics (рис. 1, 2) и, проанализировав полученные результаты, нельзя однозначно утверждать, что для воздухообмена цеха достаточно выбрать наибольшее из трех значений, определяемые по формулам (9)–(11), так как параметры изменяются по всей высоте цеха, а расчеты по вышеизложенной методике проводятся на уровне рабочей зоны.

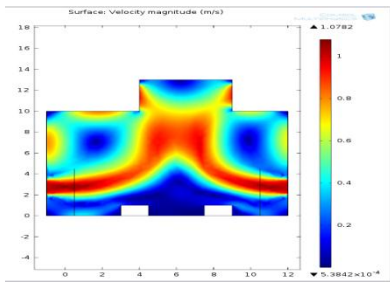


Рисунок 1 – Векторное поле скоростей воздушных потоков в горячем цеху при работе технологических линий

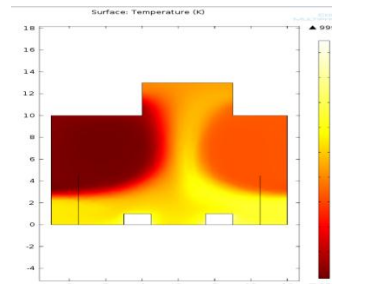


Рисунок 2 – Распределение температурных полей в горячем цеху при работе технологических линий

Формирование полей температур и концентраций вредных веществ в цехах с выделениями теплоты неравномерно по всей высоте, а установление закономерностей является сложной задачей без компьютерного моделирования с использованием среды программирования. Следовательно, для обеспечения нормируемых параметров микроклимата горячих цехов необходимо дополнительно обеспечить системой механической вентиляции подачу приточного воздуха в рабочую зону, как для уменьшения концентрации вредных газов, так и для снижения температуры, а также предусмотреть установку защитных экранов возле источников теплоты [7].

#### Список использованных источников

1. Минко, В. А. Обеспыливание в литейных цехах машиностроительных предприятий / В.А. Минко [и др.]. – М.: Машиностроение, 1987. – 224 с.: ил.
2. Липко, В. И., Широкова, О. Н. Системы энергоресурсоэффективного тепловоздухообеспечения зданий с повышенными качествами микроклимата и экологической безопасности // Тезисы докладов 47 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / ВГТУ – Витебск, – 2014. – С. 162–163.
3. Широкова, О. Н., Липко, В. И. Основы теории аэростатики, аэродинамики, тепломассообменных процессов и методики расчета аэрации цехов с теплоизбытками // Международная научно-практическая конференция «Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания» БрГТУ – Брест, 2016. – С. 290–297.
4. Широкова, О. Н., Липко, В. И. Методические разработки к расчету управляемой аэрации цехов с теплоизбытками для нормализации микроклимата // Материалы докладов

- 49 Международной научно-практической конференции преподавателей и студентов. В 2 томах / ВГТУ. – Витебск, 2016. – С. 315–317.
5. Липко, В. И., Широкова, О. Н. Моделирование аэрации производственных цехов с точечными источниками тепловыделений // Материалы докладов Международной научно-технической конференции, посвященной Году науки «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности» / ВГТУ. – Витебск, 2017. – С. 319–322.
6. Широкова, О. Н. Моделирование взаимодействия вентиляционных и конвективных потоков в цехах литейного производства // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F: Строительство. Прикладные науки. – 2017. – № 16. С. 137–143.
7. Липко, В. И., Широкова, О. Н. Экспериментальный стенд и методика исследования эффективности действия экранно-шторной аэрации от теплового воздействия точечного теплоисточника // Материалы докладов 50-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной году науки / ВГТУ – Витебск, 2017. – С. 322–324.

УДК 541.64:677.4

## ВОЛОКНИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИЛАКТИДА С ПРОЛОНГИРОВАННЫМ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИМ ЭФФЕКТОМ

Щербина Л.А.<sup>1</sup>, доц., Чвиров П.В.<sup>1</sup>, ст. преп., Рыбаков А.А.<sup>2</sup>, председатель

<sup>1</sup>Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев,

<sup>2</sup>Белорусский государственный концерн по нефти и химии,

г. Минск, Республика Беларусь

**Ключевые слова:** полилактид, раствор, формование, волокно, иммобилизация.

**Реферат.** Полилактидные (ПЛА) волокнистые материалы могут использоваться для производства одноразовой одежды, постельного белья, индивидуальных средств защиты, шовных, тампонажных, перевязочных, аппликационных и других материалов медицинского, ветеринарного и сельскохозяйственного назначения. Рассмотрен способ получения волокнистых материалов на основе полилактоида, позволяющий вводить в них нетермостойкие биоактивные препараты.

Полилактидные (ПЛА) волокнистые материалы могут использоваться для производства одноразовой одежды, постельного белья, индивидуальных средств защиты, шовных, тампонажных, перевязочных, аппликационных и других материалов медицинского, ветеринарного и сельскохозяйственного назначения. Особый интерес представляют биodeградируемые полилактидные волокнистые материалы (нити, волокна, тканые и нетканые материалы и др.), проявляющие пролонгированную биологическую активность.

Известны разнообразные способы получения ПЛА волокон. Так, в патенте Японии [1] описан способ получения ПЛА волокон методом формования из расплава смеси поли(L-молочной кислоты) и поли(D-молочной кислоты). Полученные ПЛА волокна имеют прочность более 2,6 сН/дтекс. В патенте [2] также описан способ получения высокопрочных и термически устойчивых ПЛА волокон методом формования из расплава смеси поли(L-молочной кислоты) и поли(D-молочной кислоты) в соотношении от 30 до 70 % (масс.) поли(L-молочной кислоты) и от 70 до 30 % (масс.) поли(D-молочной кислоты). По данному способу вытягивание волокон осуществляется при кратковременном обдуве или без обдува, с последующей термообработкой при 120–180 °С.

Недостатки данных способов состоят в высокой вероятности деструкции полимера при гомогенизации и экструзии расплава и вытяжке волокна. Это также приводит к накоплению в волокне продуктов деструкции полимера, невозможности введения фармакологических препаратов в расплав из-за высоких температур его переработки в волокно и вытяжки волокна, так как высока вероятность потери препаратами активности. Малая пригодность ПЛА волокон, полученных через расплав или через раствор по «сухому» методу, для ин-