

А.С. СТРОНГИН¹

¹ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» (НИИСФ РААСН), г. Москва, Россия,

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ АКТИВИРОВАННЫХ ВЫТЯЖНЫХ ЗОНТОВ ПРИ ОБЕСПЫЛИВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Аннотация. Строгие требования к параметрам микроклимата и чистоте воздуха предъявляются к складским помещениям, особенно для хранения пищевых продуктов. Опыт эксплуатации складских помещений выявил необходимость периодического обеспыливания технологического транспорта (электрокаров и штабелеров), которое выполняется при техническом обслуживании продувкой сжатым воздухом и сопровождается сильным запылением окружающей среды. Кроме того, наблюдается образование мелкодисперсной пыли в секциях складирования поддонов.

Устранение отмеченных недостатков эффективно достигается применением активированных вытяжных зонтов, формирующих слаботурбулентные воздушные струи, локализирующие источник загрязнения. Для оценки эффективности применения активированных зонтов использован интегральный метод, базирующийся на законах сохранения импульса, массы и энергии. На примере представительного объекта проиллюстрирован расчёт параметров активированных вытяжных зонтов.

Ключевые слова: логистический комплекс, хранение пищевых продуктов, обеспыливание оборудования, вытяжной зонт, слаботурбулентные струи, сохранение баланса количества движения.

A.S. STRONGIN¹

¹Research Institute of Building Physics Russian Academy of Architecture and Construction Sciences NIISF RAASN, Moscow, Russia.

THEORETICAL SUBSTANTIATION OF THE USE OF ACTIVATED EXHAUST HOODS FOR DEDUSTING TECHNOLOGICAL TRANSPORT OF WAREHOUSE PREMISES

Abstract. Strict requirements for microclimate parameters and air cleanliness are imposed on warehouses, especially for food storage. Experience in the operation of storage facilities has shown the need for periodic dust removal of technological vehicles (electric cars and stackers), which is performed during maintenance by blowing compressed air and is accompanied by a strong dusting of the environment. In addition, the formation of fine dust in the pallet storage sections is observed.

The elimination of the noted drawbacks is effectively achieved by using activated exhaust hoods, which form weakly turbulent air jets that localize the source of pollution. To assess the effectiveness of the use of activated hoods, an integral method based on the laws of conservation of momentum, mass and energy was used. The example of a representative object illustrates the calculation of the parameters of activated exhaust hoods.

Keywords: logistic complex, food storage, equipment dedusting, exhaust hood, low-turbulent jets, maintaining the balance of momentum.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаврилов А.Н., Повышение энергоэффективности инженерного оборудования крупных торгово-производственных центров на примере гипермаркетов сети «Глобус» // Инженерные системы. СПб.: АВОК Северо-Запад, 2017. №4.
2. Агафонова И.А., Отопление и вентиляция современных складских комплексов // АВОК, 2019. №2.

3. Гримитлин А.М., Дацюк Т.А. Отопление и вентиляция производственных помещений: Изд.-во «АВОК Северо-запад», СПб. 2007. ISBN 5-902146-19-4
4. "Industrial ventilation" Design Guide Book, chapter 7, Editors: H. Goodfellow and E. Tahti. Academic Press, 2001.
5. Гримитлин А.М., Стронгин А.С. Воздушные завесы для зданий и технологических установок: - СПб.: Изд.-во «Лань», 2018. 136с. ISBN 978-5-8114-3276-9.
6. Ventilation Guide for Automotive Industry. Editor: Alexander Zhivov. HVAC Engineering, 2000.
7. Шепелев И.А. Аэродинамика воздушных потоков в помещении. М.: Стройиздат, 1978. 144 с.
8. Гримитлин М.И. Распределение воздуха в помещениях. – 3 изд., «АВОК Северо-Запад», Санкт-Петербург, 2004. 320 с.
9. Эльтерман В.М. Вентиляция химических производств. - 3-е изд., перераб. - М., Химия, 1980. 288 с.
10. Эльтерман В.М. Охрана воздушной среды на химических и нефтехимических предприятиях. М., Химия, 1985. 160 с.
11. Zhivov A. Application of the Momentum Conservation method to the Overhead Push-Pull Hood Design // Proceedings of Seminar «Specially Engineered Local Exhaust and Intelligent Exhaust Systems», Zurich, Switzerland. 2003.
12. Strongin A. Optimization of Local Exhaust Designs for Typical Industrial Applications // Proceedings of the Industry Workshop «Industrial Process and Energy Optimization» Gettisbury, PA, USA, 2004.
13. G. Verhaeghe, "Study of air curtains used to restrict infiltration into refrigerated rooms," in G. Verhaeghe, M. V. Belleghem, A. Willockx, I. Verhaert, and M. D. Paepe, Heat Transfer. Fluid Mechanics and Thermodynamics, Proceedings of the 7th International Conference, pp. 1763-1769, 2010.
14. A.S. Strongin, A.M. Zhivov. Energy Efficient Air Curtains for Industrial Gates in Cold Climates. // HVAC 2021 Tallinn 10th International Conference Cold Climate HVAC & Energy 2021 // E3S Web of Conferences 246, 08005 (2021) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202124608005>
15. Расчёт и подбор энергоэффективных воздушных и воздушно-тепловых завес. Пособие АВОК. // М.: АВОК-ПРЕСС, 2021.- 60 с.- ISBN 978-5-98267-108-0

REFERENCES

1. Gavrilov A.N. Povischenie energoeffektivnosti inženernogo oborudovaniya krupnich torgovo-proizvodstvennich centrov na primere gipermarketov seti «Globus».[Improving the energy efficiency of engineering equipment in large trade and production centers using the example of the Globus hypermarkets] // Ingeneering systems, St. Petersburg : ABOK Nord-West, 2017. No.4. (rus)
2. Agaphonova I.A., Otoplenie i ventilyazia sovremennich skladskich kompleksov [Heating and Ventilation of modern Warehouses] // Moscow: ABOK, 2019, No.2. (rus)
3. Grimitlin A.M., Dazuk T.A., Otoplenie i ventilyazia proizvodstvennich pomescheniy [Heating and Ventilation for industrial Premises]: ABOK Nord-West, St. Petersburg, 2007. ISBN 5-902146-19-4 (rus)
4. "Industrial ventilation" Design Guide Book, chapter 7, Editors: H. Goodfellow and E. Tahti. Academic Press, 2001.
5. Grimitlin A.M. Vozduschnie zavesi dlya zdani i tehnologicheskikh ustanovok [Air curtains for buildings and technological installations] in A.M. Grimitlin and A.S. Strongin, Doe, St.Petersburg, 2018. (rus)
6. Ventilation Guide for Automotive Industry. Editor: Alexander Zhivov. HVAC Engineering, 2000.
7. Shepelev I.A. Aerodinamika vozduschnich potokov v pomeschenii [Indoor air flow aerodynamics]. Moscow: Stroyizdat, 1978.144 p. (rus)
8. Grimitlin M.I. Raspredelenie vozduha v pomescheniyah [Indoor air distribution] – ABOK Nord-West, St. Petersburg, 2004. 320 p. (rus)
9. Elterman V.M. Ventilyazia himicheskikh proizvodstv [Ventilation of chemical plants] - Moscow., Chemistry, 1980. 288 p. (rus)
10. Elterman V.M. Ohrana vozduschnoy sredi na himicheskikh i nephtehimicheskikh predpriyatiyah [Air protection at chemical and petrochemical plants] Moscow, Chemistry, 1985. 160 p. (rus)
11. Zhivov A. Applicatihon of the Momentum Conservation method to the Overhead Push-Pull Hood Design // Proceedings of Seminar «Specially Engineered Local Exhaust and Intelligent Exhaust Systems», Zurich, Switzerland. 2003.
12. Strongin A. Optimization of Local Exhaust Designs for Typical Industrial Applications // Proceedings of the Industry Workshop «Industrial Process and Energy Optimization» Gettisbury, PA, USA, 2004.
13. G. Verhaeghe "Study of air curtains used to restrict infiltration into refrigerated rooms," in G. Verhaeghe, M.V. Belleghem, A. Willockx, I. Verhaert, and M. D. Paepe, Heat Transfer. Fluid Mechanics and Thermodynamics, Proceedings of the 7th International Conference, pp. 1763-1769, 2010.
14. Strongin A.S., Zhivov A.M. Energy Efficient Air Curtains for Industrial Gates in Cold Climates // HVAC 2021 Tallinn 10th International Conference Cold Climate HVAC & Energy 2021 // E3S Web of Conferences 246, 08005 (2021) doi.org/10.1051/e3sconf/202124608005

15. Raschet i podbor energoeffektivnih vozdušnih i vozdušno-teplovih zaves. Posobie ABOK [Calculation and Selection of energy efficient air and heat-air curtains. Calculation Guide] // Moscow: ABOK-PRESS, 2021. 60 p. ISBN 978-5-98267-108-0 (rus)

Информация об авторе:

Стронгин Андрей Семенович

ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» (НИИСФ РААСН), г. Москва, Россия,
кандидат технических наук, ст. научный сотрудник, зав. лабораторией экологической безопасности и энергетической эффективности инженерного оборудования зданий.
E-mail: strongin@yandex.ru

Information about author:

Strongin Andrei S.

Research Institute of Building Physics Russian Academy of Architecture and Construction Sciences NIISF RAASN, Moscow, Russia,
candidate in technical sciences, chief of the laboratory of ecological safety and energy efficiency building engineering equipment.
E-mail: strongin@yandex.ru