

DOI: 10.12737/article_5bd95a75d91e82.13177349

¹Аверкова О.А., ²Зайцев О.Н., ^{1,*}Крюков И.В., ¹Крюкова О.С., ¹Уваров В.А.¹Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46

²Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского

Россия, Республика Крым, 295007, г. Симферополь, проспект академика Вернадского, д. 4

*E-mail: krukov.iv@bstu.ru; iliya.krukov@yandex.ru

СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ЛОКАЛИЗАЦИИ ПЫЛЕВЫДЕЛЕНИЙ В КОСМЕТОЛОГИЧЕСКИХ КАБИНЕТАХ

Аннотация. Воздух рабочей зоны маникюрных кабинетов характеризуется наличием таких вредных выделений как пыль и летучие соединения. Пыль образуется в ходе опиливания поверхности ногтей, а летучие соединения – в результате испарения различных химических веществ. Комплексное воздействие этих вредностей приводит к ухудшению самочувствия мастера маникюра, а также возможности развития профессиональных заболеваний. Для поддержания качества воздуха и удаления образуемых вредностей используются системы местной вытяжной вентиляции. Однако, при широком выборе имеющихся систем, эффективность некоторых из них встает под вопрос. В работе представлен аналитический обзор систем местной вытяжной вентиляции, которые используются в маникюрных кабинетах. Приведено сравнение эффективности их работы, а также достоинства и недостатки. Предложены рекомендации по совершенствованию основных элементов систем местной вытяжной вентиляции с целью повышения их эффективности.

Ключевые слова: местная вытяжная вентиляция, обеспыливающая вентиляция, ногтевая пыль, маникюрный кабинет.

Системы местной вытяжной вентиляции широко используются в различных отраслях производства как эффективные средства для удаления загрязняющих веществ, образующихся в ходе технологического процесса. Установка таких систем в помещениях с высоким содержанием вредных веществ, таких как аэрозоли и летучие вещества, необходима для поддержания качества воздуха рабочей зоны и снижения риска развития профессиональных заболеваний.

В помещениях маникюрных кабинетов, согласно проведенным исследованиям [1–5], наблюдается выделение большого количества пылевых аэрозолей и летучих веществ. При опиливании поверхности ногтей, в частности с гелевым или акриловым покрытием, образуется значительное количество вредной для здоровья человека пыли. Высокие концентрации пылевых аэрозолей при длительном воздействии на организм могут приводить к развитию у мастера маникюра профессиональных заболеваний. К примеру, акриловые составы содержат метакрилаты, вызывающие аллергические реакции [5]. Кроме образуемой пыли вредное воздействие оказывают различные летучие вещества, образуемые в результате испарения используемых веществ (ацетон, этилацетат и др.). В результате опиливания поверхности ногтей выделяется пыль различной крупности. Мелкие частицы пыли размером до 5 мкм, увлеченные воздушными потоками, разносятся по помещению и загрязняют воздух рабочей зоны помещения. Стоит отметить, что

данные частицы могут находиться во взвешенном состоянии продолжительное время [6, 7]. Воздействие пыли на организм мастера маникюра приводит к риску развития у него профессиональных заболеваний: аллергическая астма, ринит, кожные заболевания и т.д.

В требованиях СанПин 2.1.2.2631-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к размещению, устройству, оборудованию, содержанию и режиму работы организаций коммунально-бытового назначения, оказывающих парикмахерские и косметические услуги" указано, что рабочее место мастера маникюра должно быть оборудовано местной вытяжной системой вентиляции. Данные системы направлены на удаление образуемых вредностей и поддержание чистоты воздуха рабочей зоны.

Научный и практический интерес представляет разработка системы местной вытяжной вентиляции для маникюрных кабинетов сниженной энергоемкости, которая при минимальной производительности могла бы обеспечить поддержание чистоты воздуха рабочей зоны и эффективно удалять образующиеся вредности. Такие системы необходимо использовать и в педикюрных кабинетах косметических и медицинских учреждений, где образование пылевых аэрозолей в ходе опиливания значительно выше.

Целью работы является аналитический обзор имеющихся систем местной вытяжной вентиляции для удаления пыли, используемых в маникюрных кабинетах.

Имеющиеся на сегодняшний день на рынке системы местной вытяжной вентиляции для маникюрных кабинетов можно разделить на следующие типы:

- настольные пылесосы;
- пылесосы встроенные в рабочий стол;
- отсосы-раструбы и вентиляционные зонты, расположенные над рабочим столом;
- комбинированные системы пылеудаления;
- вытяжные укрытия.

Рассмотрим подробно некоторые из этих систем и определим их плюсы и минусы.

Широкое распространение среди мастеров маникюра получили настольные пылесосы. Большой спрос на данные системы связан, в первую очередь, с их стоимостью – они дешевле имеющих аналогов. Наибольшую популярность приобрели настольные пылесосы представленные на рисунке 1 [8]. Имеющиеся на рынке модели настольных пылесосов такого типа не имеют друг от друга существенных отличий, поэтому подробно рассматривать каждую из моделей не имеет смысла.

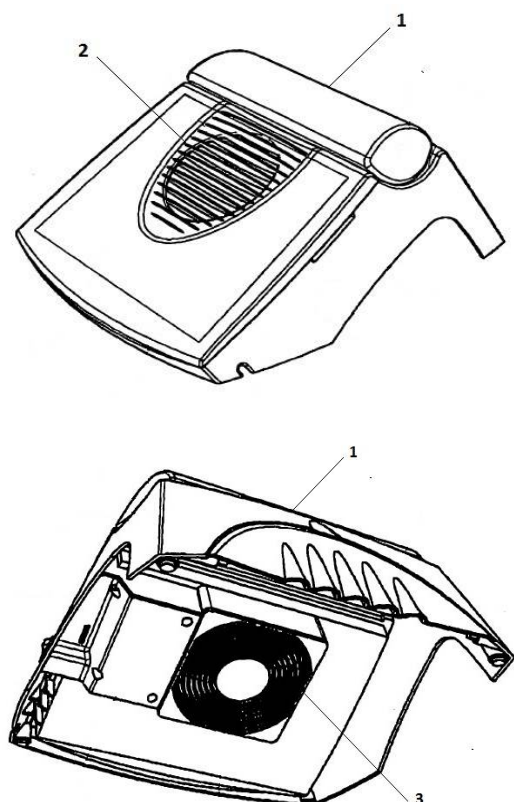


Рис. 1. Настольный маникюрный пылесос:
1 – корпус; 2 – решетка; 3 – вентилятор

Настольный пылесос состоит из корпуса 1, вентиляционной решетки 2, вытяжного вентилятора 3 и пылесборника (не показан). Корпус 1 маникюрного пылесоса выполняет функцию подставки для рук, а вентиляционная решетка 2 на

передней панели защищает руки клиента от вращающихся лопастей вытяжного вентилятора 3. Пылесборник (не показан) представляет собой мешок по типу тех, которые используются в бытовых пылесосах. Простота конструкции делает данное устройство компактным и удобным в использовании. Однако, недостатком такого пылесоса является его низкая эффективность, связанная в первую очередь с тем, что из-за невысокой производительности вентилятора образуемая пыль не засасывается, а оседает на руках мастера и клиента или разносится над поверхностью рабочего стола загрязняя собой воздух. Другим недостатком такой системы является выбивание пыли из пылесборника, особенно мелких частиц.

Некоторые производители таких маникюрных пылесосов увеличивают производительность вентилятора (имеются модели производительностью до 400 м³/ч), тем самым увеличивая эффективность всасывания, но это, как следствие, приводит к увеличению энергозатрат на его работу.

Имеется также конструкция настольного маникюрного пылесоса, представленная на рисунке 2.

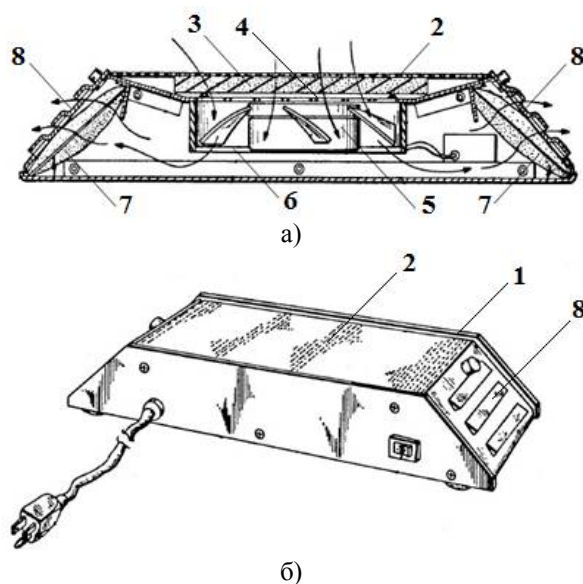


Рис. 2. Настольный маникюрный пылесос [9]:
а) схема устройства; б) внешний вид устройства

Маникюрный пылесос состоит из корпуса 1, решетки 2, фильтра первой ступени очистки 3, перфорированной секции 4, вентилятора 5, расположенного в специальной камере 6, фильтра второй ступени очистки 7, отверстий для выхода воздуха 8. Решетка 2 располагается на верхней части корпуса устройства 1 и служит для удобства размещения рук посетителя, а также удаления запыленного воздуха. После решетки 2 запыленный воздух проходит через фильтр первой ступени очистки 3 и попадает в камеру 6 с вентилятором 5 через перфорированную секцию 4. Из

камеры 6 воздух проходит через фильтр второй ступени очистки 7 и выбрасывается наружу через жалюзийные отверстия 8, расположенные на корпусе устройства. Преимуществом данной системы по сравнению с ранее рассмотренной является наличие системы фильтров, благодаря которым воздух очищается от пыли и подается обратно в помещение. Недостатком устройства при низкой производительности вентилятора является неэффективное пылеудаление.

Похожими по принципу действия являются вытяжные системы, встроенные в маникюрный стол [10]. Основными элементами таких систем являются фильтр 6, вентилятор 5, воздуховод 3, пылесборник 4, всасывающее отверстие 2, расположенное на поверхности рабочего стола 1 (рис. 3). Запыленный воздух всасывается через отверстие 2 и движется по воздуховоду 3 в пылесборник 4, в котором оседают частицы пыли. Далее воздух проходит через фильтр 6 и уже очищенный от пылевых аэрозолей возвращается в помещение.

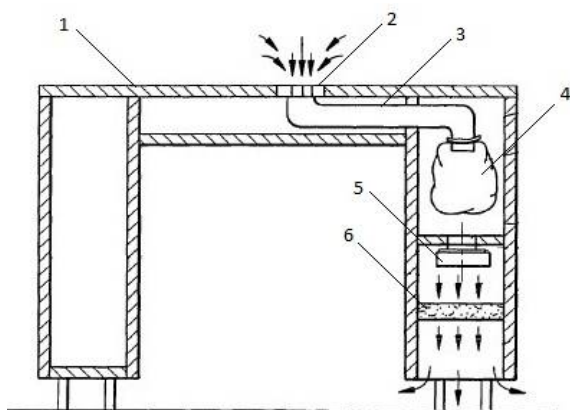


Рис. 3. Маникюрный стол со встроенной вытяжной вентиляцией: 1 – рабочая поверхность стола; 2 – вытяжное отверстие; 3 – воздуховод; 4 – пылесборник; 5 – вентилятор; 6 – фильтр

Имеется также конструкция (рис. 4), состоящая из маникюрного стола 1, рабочей поверхности 2, решетки 3, встраиваемого маникюрного пылесоса 4. Стоит отметить, что встраиваемый маникюрный пылесос 4 не имеет воздуховода, т.к. компактная конструкция позволяет разместить его под рабочей поверхностью 2 маникюрного стола 1. В этом случае пылесборник (не показан) размещается сразу за маникюрным пылесосом 4. Через решетку 3 запыленный воздух поступает в полость маникюрного пылесоса 4, а из него в пылесборник (не показан). Посетитель располагает руки на поверхности решетки 3 и мастер проводит процедуру опиливания. Недостатки данной системы такие же как и у настоль-

ных пылесосов, за исключением того, что отсутствует выбивание пыли над поверхностью рабочего стола, т.к. пылесборник обычно спрятан под столом или в специальной секции маникюрного стола.

На рисунке 5 представлена настольная версия разработки [11]. Устройство состоит из маникюрного стола 1, рабочей поверхности 2, вытяжного устройства 3, воздуховода 4, пылесоса 5. Конструкция вытяжного устройства 3 позволяет удобно располагать руки посетителя на его поверхности при этом вытяжка запыленного воздуха осуществляется со стороны мастера маникюра.

Еще одним типом маникюрного стола со встроенной вытяжкой является разработка, показанная на рисунке 6. Данная система [12] содержит так называемые очистители воздуха 3, которые поддерживают горизонтальную рабочую поверхность 1, на внутренней части очистителей 3 установлены вытяжные решетки 2 с фильтрами, а на внешней – вентиляторы 5. Загрязненный воздух удаляется через решетки 2, очищается от пыли и по воздуховоду 4 вентилятором 5 выбрасывается обратно в помещение.

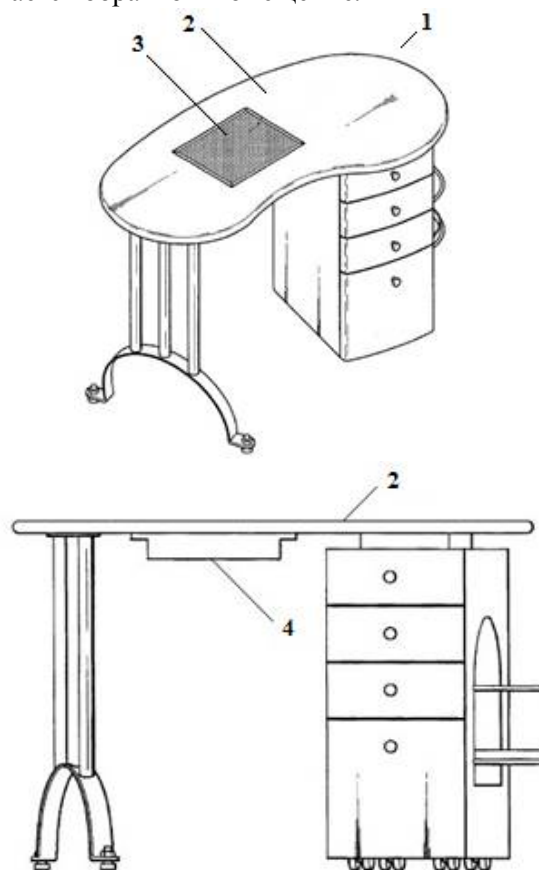


Рис. 4. Маникюрный стол со встроенной вытяжкой [11]: 1 – маникюрный стол; 2 – рабочая поверхность стола; 3 – решетка; 4 – вытяжной вентилятор

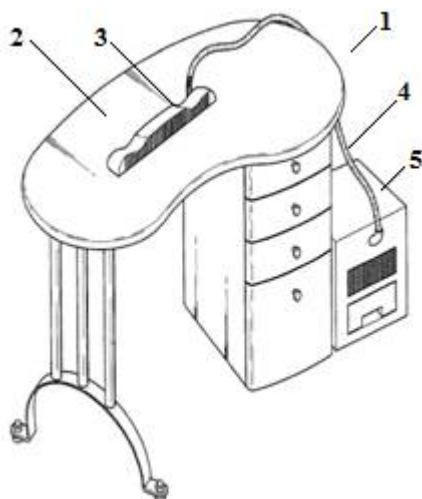


Рис. 5. Настольная вытяжка:

1 – маникюрный стол; 2 – рабочая поверхность; 3 – вытяжное устройство; 4 – воздуховод; 5 – пылесос

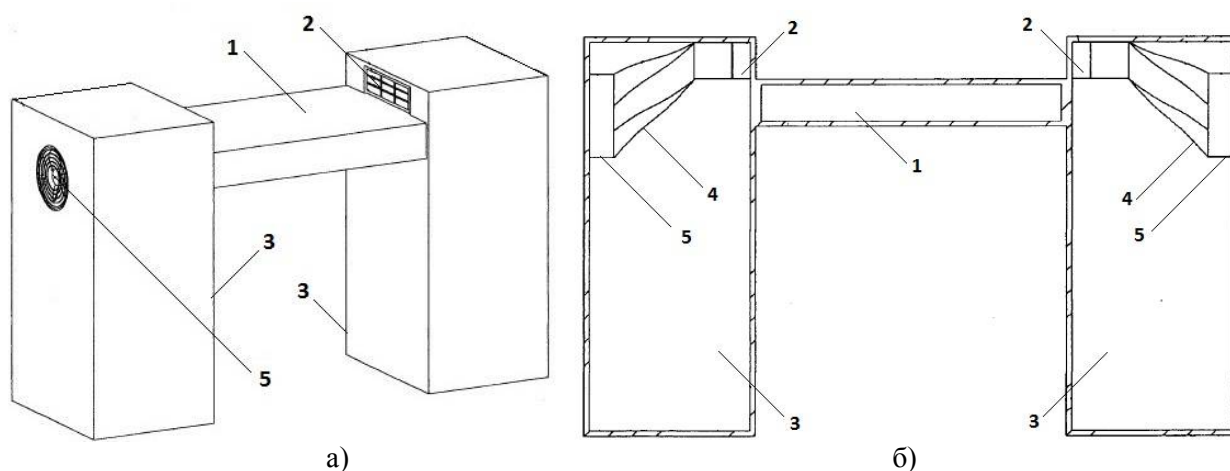


Рис. 6. Встроенная система пылеудаления

а) общий вид; б) вид в разрезе: 1 – рабочая поверхность стола; 2 – вытяжная решетка; 3 – очистители воздуха; 4 – воздуховод; 5 – вытяжной вентилятор

Третья категория систем вытяжной вентиляции маникюрных кабинетов - отсосы-раструбы, устанавливаемые над поверхностью рабочего стола. Преимущество таких систем заключается в том, что они имеют побудители тяги высокой производительности, по сравнению с ранее рассмотренными маникюрными пылесосами и встроенными вытяжками, что позволяет более эффективно бороться с попаданием пыли в воздух помещения. Компактное исполнение и размещение имеет разработка [13] (рис. 7).

Запыленный воздух поступает в вытяжной патрубок 2, а далее по воздуховоду 3 в пылесос 4. В полости вытяжного патрубка 2 располагается источник света, необходимый для дополнительного освещения рабочей поверхности стола 1.

Недостатком устройства является то, что вытяжной патрубок, по сути, является абажуром, к которому подключен воздуховод, а всасывающее сечение, в зависимости от источника освещения,

может иметь форму круга или кольца. Таким образом сказать об эффективности всасывания запыленного воздуха таким вытяжным патрубком достаточно сложно.

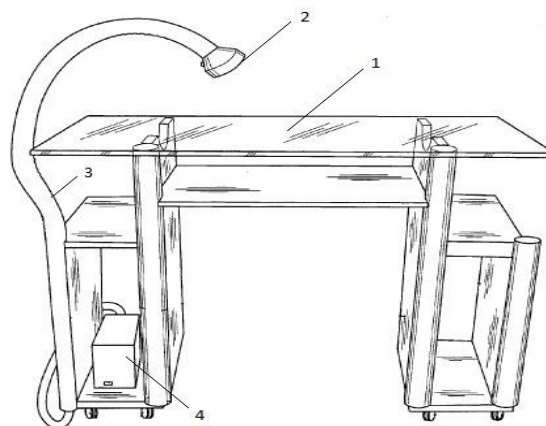


Рис. 7. Маникюрный стол с вытяжкой:
1 – рабочая поверхность стола; 2 – вытяжной патрубок; 3 – воздуховод; 4 – пылесос

Широкое распространение среди систем такого типа получила разработка, представленная на рис. 8.

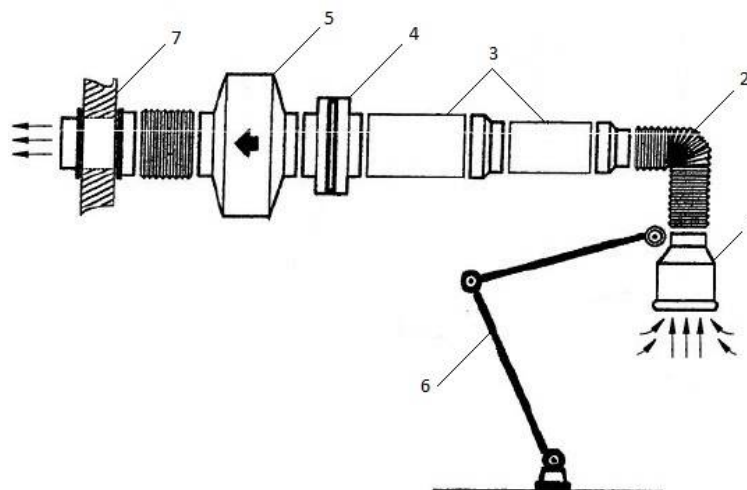


Рис. 8. Настольная система вытяжной вентиляции [14]:

- 1 – всасывающий патрубок; 2 – гибкий воздуховод; 3 – воздуховод; 4 – фильтр; 5 – вентилятор; 6 – держатель; 7 – стена

Образуемая входе опиливания пыль удаляется всасывающим патрубком 1 и по воздуховодам 2 и 3, проходя через фильтр 4, удаляется вентилятором 5. Недостатком данной системы является отсутствие ее мобильности и затраты на установку.

Имеются и мобильные версии данной системы (рис. 9), в которых вентилятор и фильтр располагаются в специальном корпусе, расположенном возле рабочего стола мастера.

Высокая эффективность пылеудаления таких систем (по словам разработчиков составляет 80–90 %) обусловлена высокой производительностью вентилятора 1000–1500 м³/ч. Однако недостатком такой системы, несмотря на ее эффективность, является высокая стоимость и шум, возникающий в процессе работы.



Рис. 9. Мобильная версия вытяжной установки:

- 1 – вытяжной патрубок; 2 – гибкий воздуховод; 3 – воздуховод; 4 – шкаф с вытяжным вентилятором; 5 – держатель

Особое внимание стоит уделить системе с комбинированным использованием вытяжки

(рис. 10), встроенной в рабочий стол и вытяжного патрубка, расположенного над рабочей поверхностью стола [15]. Данная система обладает широким спектром всасывания - крупные частицы пыли всасываются встроенной в рабочий стол вытяжкой, а мелкие – настольной. Т.к. система имеет один вытяжной вентилятор необходимо учитывать расходы удаляемого воздуха для каждого всасывающего устройства, иначе эффективность от пылеудаления будет низкой.

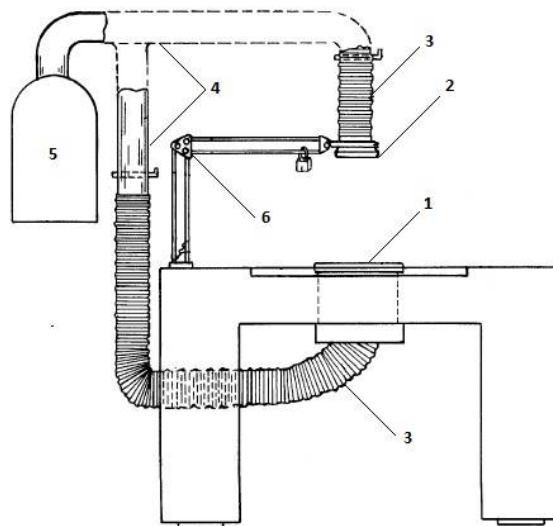


Рис. 10. Комбинированная система пылеудаления:

- 1 – всасывающая поверхность; 2 – всасывающий патрубок; 3 – гибкий воздуховод; 4 – воздуховод; 5 – пылесос; 6 – держатель

Еще одним видом пылеулавливающих устройств являются укрытия со встроенной вытяжной системой [16, 17]. Эффективность и преимущество таких систем по сравнению с ранее рассмотренными видами устройств является воз-

возможность полной локализации источника пылеобразования с последующим удалением пыли. Таким образом исключается вероятность попадания пыли в дыхательную систему, а также снижается уровень воздействия паров от используемых средств, т.к. все процедуры выполняются в полости укрытия. Похожие конструкции имеют аспираторные укрытия, которые успешно используются на производственных предприятиях, где концентрации пылевых выделений в разы выше. Эффективность использования таких систем рассмотрена и доказана в работах [18–21].

Конструктивные особенности таких систем представлены на рисунке 10.

Конструктивные особенности таких систем представлены на рисунке 10.

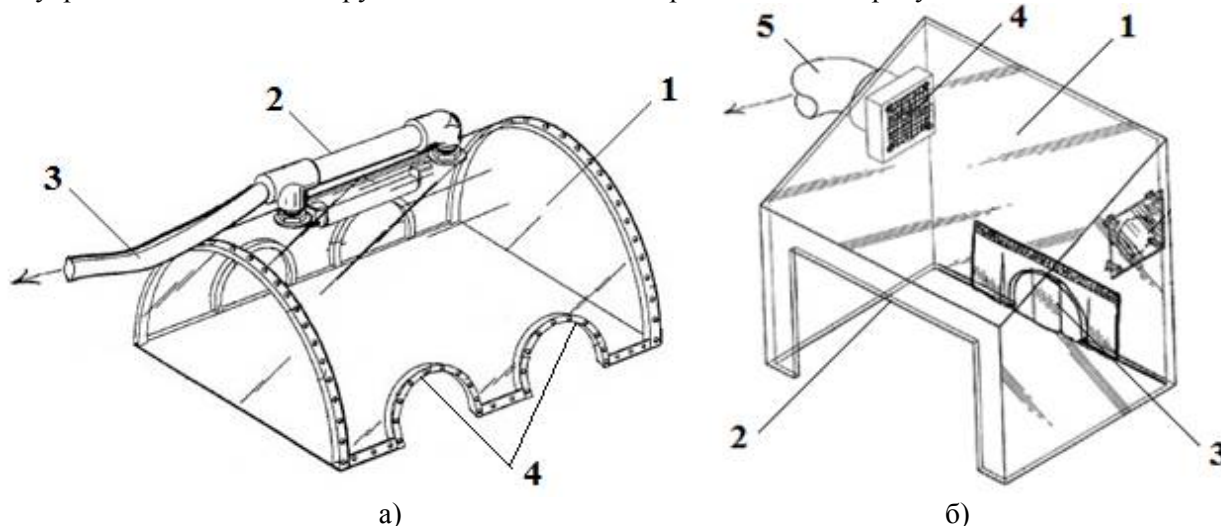


Рис. 11. Вытяжные укрытия для маникюра: а) US005336128А; б) US 2001/0023172 А1

Преимуществами системы (рис. 11 а) является полная локализация места пылеобразования укрытием 1, сделанного из прозрачного материала, со встроенным вытяжным патрубком 3. Вытяжка 2 создает в полости укрытия разрежение за счет чего происходит удаление запыленного воздуха, а также подсосывание воздуха через отверстия для рук посетителя 2. Недостатком устройства является возможность налипания мелких частиц пыли на внутреннюю поверхность укрытия, снижая тем самым видимость для мастера маникюра. Кроме этого данное устройство выглядит громоздким и неудобным в использовании. Похожую конструкцию имеет устройство (рис. 11

б), состоящее из укрытия 1, отверстие для рук мастера 2, отверстие для рук посетителя 3 с уплотнителями, вытяжного отверстия 4 и воздуховода 5. Воздух подсосывается через отверстие 2 и вовлекая в движение образуемый пылевой поток удаляется вентиляционной вытяжкой 4.

Для маникюрных кабинетов, в которых расположено несколько рабочих столов (рис. 12) предлагается использование централизованной системы вытяжной вентиляции [22]. Недостатком представленной системы является возможность удаления только паров. Для удаления пылевых аэрозолей данная систем неэффективна, т.к. вытяжной патрубком имеет неудобное расположение.

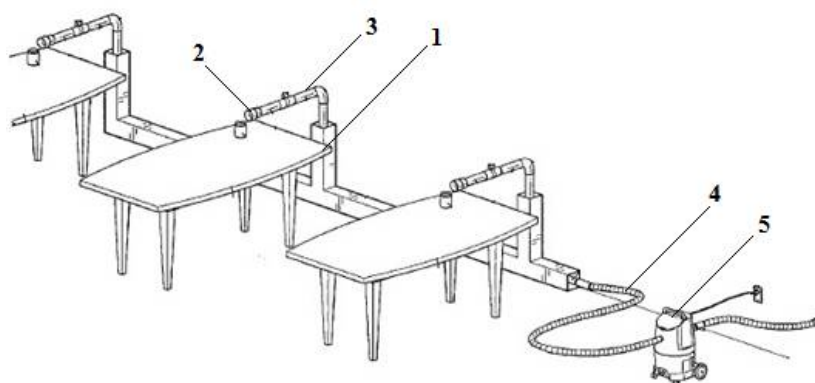


Рис. 12. Вытяжная система для нескольких маникюрных столов:
1 – маникюрный стол; 2 – вытяжной патрубок; 3 – воздуховод; 4 – гибкий воздуховод; 5 – пылесос

Отечественные разработки вентиляционных систем для маникюрных кабинетов представ-

ляют собой аналоги зарубежных разработок, однако данные модели являются по большей части кустарным производством и их эффективность в

пылеулавливании обычно обусловлена высоким расходом удаляемого воздуха, что негативно сказывается на энергосберегающей особенности устройства.

Проведя анализ имеющихся на рынке маникюрных пылесосов и вентиляционных систем основным показателем эффективности служит производительность вытяжного вентилятора, а также расположения вытяжного патрубка (устройства) относительно источника пылеобразования. Для создания эффективной системы необходимо разработать такую конструкцию, которая при минимальных энергетических затратах (низкий расход удаляемого воздуха) удаляла бы

образуемую пыль. Одним из направлений совершенствования вентиляционных систем является профилирование вытяжного патрубка, путем изменения его геометрических характеристик, которые способны повлиять на скорость всасывания воздуха при минимальном расходе воздуха, а также уменьшить области образования вихрей, которые увеличивают аэродинамическое сопротивление патрубка.

Для этого можно использовать конструкцию представленную на рисунке 13. Конструкция устройства не имеет существенных отличий от ранее рассмотренных систем такого типа, однако совершенствование определенных элементов позволит добиться желаемых результатов.

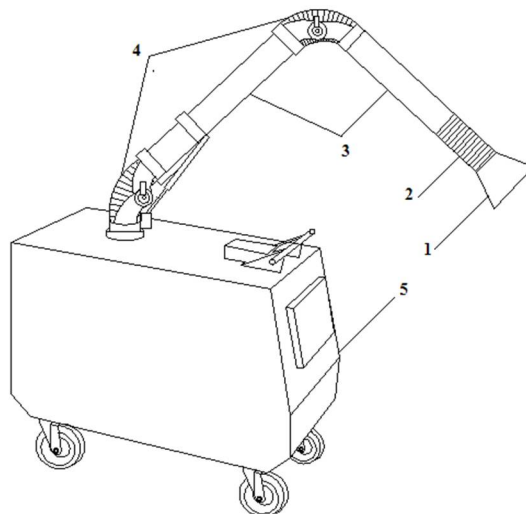


Рис. 13. Предлагаемая конструкция маникюрной вытяжки:

1 – профилированный вытяжной патрубок; 2 – гибкая гофрированная вставка; 3 – воздуховод; 4 – гибкий воздуховод; 5 – пылесос

Конструкция вытяжки состоит из профилированного патрубка 1, гибкой вставки 2, которая позволяет регулировать положение патрубка 1 в горизонтальной и вертикальной плоскостях, воздуховода 3, гибкого воздуховода 4, который дает возможность регулировать высоту положения патрубка, пылесоса 5, включающего в себя вентилятор и систему фильтров для очистки загрязненного воздуха от пыли и летучих соединений. Данное устройство можно использовать не только при процедуре маникюра, но и педикюра.

Дальнейшим направлением исследований является:

- определение необходимой скорости эффективного захвата пылевых частиц в месте образования пылевых частиц;
- снижение коэффициента местного сопротивления местного отсоса и шума, возникающего в вихревых зонах;
- определение границ профилирования и разработка технологии изготовления профилированных отсосов;

– исследование распределения скоростей воздуха вблизи профилированного местного отсоса и расчет необходимой производительности системы вытяжной вентиляции.

Источник финансирования. Грант Российского научного фонда (проект №18-79-10025).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Goldin L.J., Ansher L., Berlin A. et al. Indoor air quality survey of nail salons in Boston // Journal of Immigrant and Minority Health. 2014. Vol. 16, Issue 3, pp. 508–514.
2. Roelofs C, Do T. Exposure assessment in nail salons: an indoor air approach. International Scholarly Research Network Public Health. 2012. Vol. 2012. pp 1–7.
3. Alexandra Tsigonia, Argyro Lagoudi, Stavroula Chandrinou et al. Indoor Air in Beauty Salons and Occupational Health Exposure of Cosmetologists to Chemical Substances. Int. J. Environ.

Res. Public Health 2010. Vol. 7. Pp. 314-324; doi:10.3390/ijerph7010314.

4. Аверкова О.А., Крюков И.В., Крюкова О.С. К вопросу о размещении систем местной вытяжной вентиляции в помещениях с высоким содержанием пыли // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. №4. С. 50–55.

5. Hiipakka D, Samimi B. Exposure of acrylic fingernail sculptors to organic vapors and methacrylate dusts. Am IndHygAssoc J., 1987, 48, 230–7.

6. Purkiss R. An assessment of the airborne dust in podiatric treatment areas, and its relevance to the use of respiratory protective equipment // Brit Pod Med. 1997. Vol. 52. Pp. 129–136.

7. Abramson C., Wilton J. Inhalation of nail dust from onychomycotic toenails. Part 1. Characterization of particles // Am Podiatr Med Assoc. 1992. Vol. 75. Pp. 563–567.

8. EP 1 707 071 A1. Kombinierte Armauflage/_Staubabsaugeinrichtung.

9. US 005139546A Nail wapor and dust collection and treatment device.

10. US 008430940B2 Vacuum system for nail salon work station.

11. US 006698360B2 Nail caring table having vacuum purifier.

12. US 2008/0216647 A1 Salon air purification system.

13. US 2012/0045981 A1 Nail salon workstation.

14. UA 56365 Настільна система витяжної вентиляції.

15. US006444002B1 Nail salon air purification system.

16. US 005336128A Nail technician's ventilator.

17. US 2001/0023172 A1 Nail technician ventilation system.

18. Логачев И.Н., Логачев К.И. Аэродинамические основы аспирации. Спб: Химиздат, 2005. 659 с.

19. Логачев И.Н., Логачев К.И. Аверкова О.А. Энергосбережение в аспирации. М.: РХД, 2013. 504 с.

20. Аверкова О.А., Логачев К.И., Логачев И.Н., Крюков И.В. Междисциплинарные задачи локализации пылегазовых выбросов // Сб. докладов: Региональной научно-технической конференции по итогам ориентированных фундаментальных исследований по междисциплинарным темам, проводимого РФФИ и правительством Белгородской области, Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. С. 1–17.

21. Логачев А.К., Крюков И.В., Попов Е.Н., Семенов А.С., Крюкова О.С. Математическое моделирование процессов аспирации и разработка научных основ создания энергоэффективных систем локализации пылегазовых выделений // Сб. докладов: Региональной научно-технической конференции по итогам ориентированных фундаментальных исследований по междисциплинарным темам, проводимого РФФИ и правительством Белгородской области, Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2017. С. 170–179.

22. US 2009/0081936A1 Salon ventilation system.

Информация об авторах

Аверкова Ольга Александровна, доктор технических наук, профессор кафедры теплогазоснабжения и вентиляции. E-mail: olga_19572004@mail.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Зайцев Олег Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры теплогазоснабжения и вентиляции. E-mail: zop071941@mail.ru. Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, архитектурно-строительная академия. Россия, Республика Крым, 295007, г. Симферополь, проспект академика Вернадского, д. 4.

Крюков Илья Валерьевич, кандидат технических наук, начальник отдела организации НИР студентов. E-mail: iliya.krukov@yandex.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Уваров Валерий Анатольевич, доктор технических наук, зав. кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции. E-mail: v_a_uvarov@mail.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Крюкова Ольга Сергеевна, аспирант кафедры теплогазоснабжения и вентиляции. E-mail: iliya.krukov@yandex.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Поступила в августе 2018 г.

© Аверкова О.А., Зайцев О.Н., Крюков И.В., Уваров В.А., Крюкова О.С., 2018

¹Averkova O.A., ²Zaycev O.N., ^{1,*}Kryukov I.V., ¹Uvarov V.A., ¹Kryukova O.S.

¹Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov

Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46

²Crimean federal university V.I. Vernadsky

Russia, Republic of Crimea, 295007, Simferopol, Prospekt Vernadskogo, 4

*E-mail: krukov.iv@bstu.ru; iliya.krukov@yandex.ru

METHODS AND MEANS OF LOCALIZATION OF DUST DIVISIONS IN COSMETOLOGICAL CABINETS

Abstract. The working area in manicure rooms is characterized by harmful emissions such as dust and volatile compounds. Dust occurs during nails filling; volatile compounds is formed in result of chemicals evaporation. The impact of examined hazards leads to a deterioration of a manicure master's health, along with occurrence of occupational illness. The local exhaust ventilation systems are used to maintain an air quality and to remove the produced hazards. Simultaneously, efficiency of some systems is questionable. The paper presents an analytical review of local exhaust ventilation systems employed in the manicure cabinets. The systems' effectiveness, advantages and disadvantages are compared. Recommendations for improving the basic elements of local exhaust ventilation systems are suggested in order to increase the effectiveness.

Keywords: local exhaust ventilation, dedusting system, nail dust, nail salon.

REFERENCES

1. Goldin L.J., L. Ansher, A. Berlin et al. Indoor air quality survey of nail salons in Boston. Journal of Immigrant and Minority Health, 2014, vol. 16. Issue 3, pp. 508–514.
2. Roelofs C., Do T. Exposure assessment in nail salons: an indoor air approach. International Scholarly Research Network Public Health, 2012, vol. 2012, pp. 1–7.
3. Alexandra Tsigonia, Argyro Lagoudi, Stavroula Chandrinou et al. Indoor Air in Beauty Salons and Occupational Health Exposure of Cosmetologists to Chemical Substances. Environ. Res. Public Health, 2010, vol. 7, pp. 314–324. doi:10.3390/ijerph7010314.
4. Averkova O.A., Kryukov I.V., Kryukova O.S. To the question of the placement of local exhaust ventilation systems in rooms with high dust content. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov, 2018. no.4. C. 50–55.
5. Hiipakka D, Samimi B. Exposure of acrylic fingernail sculptors to organic vapors and methacrylate dusts. American Industrial Hygiene Association Journal, 1987. Vol. 48. Issue 3. Pp. 230-237.
6. Purkiss R: An assessment of the airborne dust in podiatric treatment areas, and its relevance to the use of respiratory protective equipment. Brit Pod Med, 1997, vol. 52. Pp. 129–136.
7. Abramson C., Wilton J. Inhalation of nail dust from onychomycotic toenails. Part 1. Characterization of particles. Am Podiatr Med Assoc. 1992, vol. 75. Pp. 563–567.
8. EP 1 707 071 A1. Kombinierte Armabflage-/ Staubabsaugereinrichtung.
9. US 005139546A Nail wapor and dust collection and treatment device.
10. US 008430940B2 Vacuum system for nail salon work station.
11. US 00669836OB2 Nail caring table having vacuum purifier.
12. US 2008/0216647 A1 Salon air purification system.
13. US 2012/0045981 A1 Nail salon workstation.
14. UA 56365 Настільна система витяжної вентиляції.
15. US 006444002B1 Nail salon air purification system.
16. US 005336128A Nail technician's ventilator.
17. US 2001/0023172 A1 Nail technician ventilation system.
18. Logachev I.N., Logachev K.I. Aerodynamic basics of aspiration. Sankt-Peterburg: Himizdat. 2005, 659 p.
19. Logachev I.N., Logachev K.I., Averkova O.A. Energy saving in aspiration. Moscow: RHD. 2013, 504 p.
20. Averkova O.A., Logachev K.I., Logachev I.N., Kryukov I.V. Interdisciplinary tasks of localization of dust and gas emissions. Collection of reports: Regional scientific and technical conference on the results of oriented fundamental research on interdisciplinary topics, conducted by the RFBR and the government of the Belgorod region, Belgorod: Publishing house BSTU named after V.G. Shukhov, 2016, pp. 1–17.
21. Logachev A.K., Kryukov I.V., Popov E.N., Seminenko A.S., Kryukova O.S. Mathematical modeling of aspiration processes and development of scientific foundations for the creation of energy-efficient systems for the localization of dust and gas emissions. Collection of reports: Regional scientific and technical conference on the results of oriented

fundamental research on interdisciplinary topics, conducted by the RFBR and the government of the Belgorod region, Belgorod: Publishing house BSTU named after V.G. Shukhov, 2017, pp 170–179.

22. US 2009/0081936A1 Salon ventilation system.

Information about the author

Averkova, Olga A. PhD, Professor. E-mail: olga_19572004@mail.ru. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

Zaycev, Oleg N. PhD, Professor. E-mail: zon071941@mail.ru. Crimean federal university V.I. Vernadsky, Russia, Republic of Crimea, 295007, Simferopol, Prospekt Vernadskogo, 4.

Kryukov, Ilya V. PhD. E-mail: iliya.krukov@yandex.ru. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

Uvarov, Valeriy A. PhD, Professor. E-mail: v_a_uvarov@mail.ru. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

Kryukova, Olga S. Postgraduate student. E-mail: iliya.krukov@yandex.ru. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

Received in August 2018

Для цитирования:

Аверкова О.А., Зайцев О.Н., Крюков И.В., Уваров В.А., Крюкова О.С. Способы и средства локализации пылевыведений в косметологических кабинетах // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. №10. С. 80–89. DOI: 10.12737/article_5bd95a75d91e82.13177349

For citation:

Averkova O.A., Zaycev O.N., Kryukov I.V., Uvarov V.A., Kryukova O.S. Methods of dust localization in cosmetological cabinets. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov, 2018, no. 10, pp. 80–89. DOI: 10.12737/article_5bd95a75d91e82.13177349