

УДК 62-762.65

СЕМИН Н.Д., студент гр. УКТ-191 (КузГТУ),
УШАКОВ А.Г., к.т.н., доцент (КузГТУ)
Научный руководитель: УШАКОВА Е.С., к.т.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

ПРИМЕНЕНИЕ КОЖУХОВ СИЛЬФОННОГО ТИПА ДЛЯ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ И МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ

Государственная программа РФ «Развитие промышленности и развитие ее конкурентоспособности» направлена на увеличение производства различной продукции [1]. В этой же программе уделяется большое внимание и экологической составляющей – в частности, охране окружающей среды (атмосфера, водные ресурсы, почва и т. д.). Именно поэтому внедрение новых современных и прогрессивных методов защиты и улучшения экологической ситуации является очень актуальной задачей.

Актуален и выбранный нами для рассмотрения вопрос об использовании защитных кожухов сильфонного типа — особенно с точки зрения экологической и природоохранной эффективности последних в металлообрабатывающей промышленности. Подтвердим этот тезис фактами. При производстве продукции с использованием механической обработки деталей на различного вида станках имеют место различные вредные факторы для человека и окружающей среды:

— Вращающиеся с большой скоростью элементы могут привести к травмированию человека при работе на оборудовании;

— Стружка, искры и окалина, образующиеся при работе станка, могут разлетаться далеко в разные стороны. Это также может привести к травме сотрудника; особо малые частицы попадают в атмосферный воздух, после чего могут загрязнять водоемы и почву;

— Происходит разбрызгивание смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ), которая может попасть на слизистые рабочего и распространиться потоками воздуха в виде мелких аэрозолей;

— Вредит также и шум от движущихся частей при обработке металлов, в конечном итоге вызывающий нарушение слуха у сотрудников и негативно влияющий на окружающую среду.

Цель данной работы — рассмотреть возможность уменьшения и устранения указанных факторов посредством применения сильфонных кожухов на различных металлообрабатывающих и режущих станках.

Существует несколько видов сильфонных кожухов, каждый из которых имеет свои особенности и преимущества, обусловленные спецификой конструкции. Так, шитые сильфоны изготавливаются без использования формы и применяются во вращающихся сборных конструкциях (см. рис. 1а), имеют надежную конструкцию, устойчивы к СОЖ и воздействию высоких

температур. Их можно использовать с вертикальными втулками, опорами и ребрами жесткости [2]. Поддерживать необходимую форму позволяют стальные проволоочные кольца, которые могут быть круглыми и/или прямоугольными.

Резиновые сильфоны (рис. 1б) – это водонепроницаемая защита подвижных деталей, эффективно защищающая окружающее пространство от мелкодисперсной металлической пыли и брызг СОЖ. Их большой плюс состоит в легко деформируемой форме, которая позволяет без особого труда пользоваться ими на производстве. Кроме того, такие сильфоны устойчивы к химическим веществам и высокой температуре и изготавливаются в практически любой форме [3]. Получают их на основе натурального каучука (NR), силиконового каучука (VMQ), хлоропренового каучука (CR), изопренового каучука (IR, NR), бутадиен-стирольного каучука (SBR), этиленпропиленового каучука (EPDM, EP) и фторсиликонового каучука (FVMQ).

Литые сильфоны (рис. 1в) применяются в тех случаях, когда требуется высокая механическая прочность и термостойкость. Эти изделия имеют такие преимущества, как высокая механическая устойчивость, хорошая устойчивость к маслам и СОЖ, а также устойчивость к высоким температурам. Такие защитные кожухи можно использовать вместе с направляющими втулками и ребрами жесткости. Подобная мера позволяет защитить направляющие части оборудования, что в итоге приводит к увеличению сроков его эксплуатации, а также повышает безопасность использования [4, 5].

Разновидностью сильфонных защитных кожухов можно считать и сильфонные муфты (рис. 1г), у которых также есть немало преимуществ: полное отсутствие зазора, высокая упругость на кручение, легкий монтаж и демонтаж, долговечность, отсутствие необходимости техобслуживания. Такие муфты могут компенсировать небольшие отклонения от соосности, что позволяет активно использовать их на станках с ЧПУ (числовое программное управление) [1, 2].

Гофрированные сильфоны (рис. 1д) — это конструкции лепесткового или армированного типа, изготовленные из металла. Они применяются в оборудовании, подвергающемся высоким механическим и термическим внешним нагрузкам [6].

Сильфонные защитные кожухи для оборудования не только решают многочисленные производственные задачи, но также за счет своей герметичности способствуют минимизации вредных выбросов в атмосферу. Они позволяют уменьшить воздействие шума на работающего человека, защитить его от возможного травмирования горячей стружкой, воздействия высокой температуры или движущихся частей оборудования [7].

Сильфоны имеют длительный срок использования, легко устанавливаются и снимаются, не требуют особых средств ухода; следовательно, их применение в производстве является обоснованным и рациональным. Сильфонные защитные кожухи удобно утилизируются стандартными методами, не требующими особых затрат, что также дает дополнительную экономию средств

при их производстве и эксплуатации. Они позволяют ещё и уменьшить актуальную в металлообрабатывающей отрасли проблему уборки и ликвидации производственного мусора (твёрдых отходов, промасленной и пропитанной СОЖ ветоши и т.д.) [8].

Новым видом защиты можно считать пластинчатые сифоны (см. рис. 1е). Пары мембран у сифона могут количественно изменяться в зависимости от требований заказчика, а также изготавливаться многослойными. Подобные сифоны обладают малой жесткостью, высокой упругостью, высокой стойкостью к нагрузкам со стороны давления и температуры, а также внешних механических воздействий. Деформация сифона может достигать значения 80% от первоначальной длины, из чего можно сделать вывод о достижении хорошей компенсирующей способности [9]. Кроме того, все чаще становятся актуальными и плоские сифоны различных конструкций (рис. 1ж).



Рисунок 1. Виды сифонных кожухов: а – шитые; б – резиновые; в – литые сифоны; г – сифонные муфты; д – гофрированные сифоны; е – пластинчатый сифон; ж – плоский сифон

Таким образом, применение сильфонов позволяет уменьшить воздействие вредных производственных факторов на окружающую среду, сберечь жизнь и здоровье работающих на оборудовании людей, сэкономить финансовые средства при выпуске различной продукции и развивать производство в нашей стране значительными темпами. Кожухи сильфонного типа за счет своей герметичности и плотного покрытия узлов станков позволяют минимизировать выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и далее (в водные источники и почву).

Список литературы:

1. Государственная Программа РФ «Развитие промышленности и развитие ее конкурентоспособности» от 15.04.2014 г. № 328 (Электронный ресурс): <https://frprf.ru/download/gosrp.pdf> (дата обращения 19.03.2023).
2. Игнатьев, В.В. Защитные сильфоны и элементы на основе технического текстиля // Металлург. – 2011. – № 4. – С. 27-31.
3. Резиновые и фторопластовые компенсаторы (Электронный ресурс): https://rivzz.ru/upload/iblock/e99/Kompenz-vibro_Rubber-expansion-joints_web.pdf (дата обращения 19.03.2023).
4. ГОСТ 2000-07-01 Безопасность машин. Съёмные защитные устройства. Общие требования по конструированию и изготовлению неподвижных и перемещаемых съёмных защитных устройств.
5. Кочергин, А.И. Конструкция металлорежущих станков. – Минск: Дизайн ПРО, 1997. – 68 с.
6. Ансеров Ю.М., Дурнев В.Д. Машиностроение и охрана окружающей среды. – Л.: Машиностроение, 1979. – 224 с.
7. Гофрированные защитные кожухи (Электронный ресурс): https://и-т-м.рф/assets/images/catalog/oborudovanie/mercator/gofra-oslonny_harmonijkowe_ru.pdf (дата обращения 19.03.2023).
8. Александрова, О.Б., Гаршина О.П. Экономика отрасли // О.Б. Александрова, О.П. Гаршина – Сызрань, 2011. – 148 с.
9. Пяк, О.Ю. Применение пластинчатых сильфонов в уплотнительной технике / О.Ю. Пяк, Т.О. Сейдалиев // Вестник КазНТУ. – 2015. – № 2. – С. 124-127.