

Таким образом, на выходе операционного усилителя DA2 формируется серия положительных полуволн с частотой 100 Гц с амплитудой, изменяющейся в диапазоне  $+(0-10)$ В. Далее эта серия положительных полуволн сглаживается RC-фильтром R9,C1, а значит, преобразовывается в выходное напряжение постоянного тока, изменяющегося в диапазоне  $+(0-10)$ В.

Это изменяющееся напряжение постоянного тока, поступая на вход транзисторного оптрона VU1 (АОТ110А) [3], преобразовывается в изменяющийся выходной ток в диапазоне (4-20)мА.

*Примечание.* Транзисторный оптрон обеспечивает помехозащищенность устройства в целом.

Далее ток оптрона преобразовывается операционным усилителем DA3 типа 140УД17А отечественного производства в изменяющееся напряжение постоянного тока минус (0-10) В. Затем это напряжение, которое необходимо для работы преобразователя напряжения в заданный унифицированный выходной ток, изменяющийся в диапазоне (4-20) мА [3] инвертируется, а значит преобразовывается в положительную полярность  $+(0-10)$  В.

#### *Библиографический список*

1. Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отделение, 1988. 304 с.: ил.
2. Прянишников В.А. Электроника: Полный курс лекций. 7-е изд. СПб.: Корона-Век, 2010 416 с., ил.
3. Юшин А.М. Оптоэлектронные приборы и их зарубежные аналоги: справочник. В 5 т. Т. 1. М.: ИП РадиоСофт, 2000. 512 с.: ил.
4. Гарет П. Аналоговые устройства для микропроцессоров и мини-ЭВМ/ пер. с англ.; под ред. канд. техн. наук М.В. Гальперика М.: МИР, 1981.

УДК 621.87

Ф.Ф. Дахиев, Л.Т. Раевская  
(F.F. Dakhiyev, L.T. Raevskaya)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

## **ШУМОИЗОЛЯЦИЯ ОПЕРАТОРА ЛЕСНОГО МАНИПУЛЯТОРА (NOISE ISOLATION THE OPERATOR FORESTRY CRANES)**

*На современном этапе машиностроения все большее внимание уделяется безопасности и эргономике рабочего места.*

*At the present stage machine building more attention is paid to safety and workplace ergonomics.*

Гидроманипуляторы нашли широкое применение во многих отраслях промышленности, в том числе и лесном хозяйстве. В лесной промышленности используют гидроманипуляторы как стационарного, так и мобильного типа. Гидроманипуляторы мобильного типа установлены на грузовых автомобилях КАМАЗ, УРАЛ и не имеют кабины оператора. Поэтому оператор наиболее подвержен воздействию шумового загрязнения. Источниками шума могут служить находящаяся рядом спецтехника, автомобиль, на котором базируется манипулятор, различное технологическое оборудование и т.п.

Шум оказывает на организм человека неблагоприятное воздействие и может вызвать различного рода болезненные состояния, в том числе тугоухость и глухоту. Под влиянием шума учащаются пульс и дыхание, повышается расход энергии. Длительное воздействие шума оказывает вредное влияние на ЦНС и психику человека. В результате воздействия шума у человека появляются симптомы переутомления и истощения нервной системы. Наблюдаются подавленное настроение, понижение внимания, задерживаются интеллектуальные процессы, повышается нервная возбудимость. Шум снижает работоспособность и производительность труда.

Предельно допустимые уровни звукового давления и звука на рабочих местах регламентируются по СН 2.2.4/2.1.8.562 – 96 [1]. Для рабочих мест водителей и обслуживающего персонала тракторов, самоходных шасси, прицепных и навесных сельскохозяйственных машин, строительно-дорожных и других аналогичных видов машин максимальный уровень шума составляет 80 дБ.

Существуют различные технические средства борьбы с шумом, а именно: уменьшение шума в источнике его образования конструктивными, технологическими и эксплуатационными мероприятиями; снижение шума по пути его распространения средствами звукоизоляции и звукопоглощения. При отсутствии технической возможности снизить шум до безопасных пределов, установленных по ГОСТ 12.4.011-75 используют средства индивидуальной защиты органов слуха работающих. Это противозумные шлемы, наушники, заглушки, вкладыши. Они эффективно защищают организм от раздражающего действия шума, предупреждая возникновение различных функциональных нарушений и расстройств. Наиболее распространенными средствами защиты от шума являются наушники (рис. 1). Они плотно облегают ушную раковину и удерживаются дугообразной пружиной, тесьмой или шлемом, удобны, имеют небольшую массу, активно ослабляют шум, особенно высокочастотной части спектра, который наиболее неблагоприятно действует на организм.



Рис. 1. Наушники противозумные

Более изобретательный вариант защиты оператора погрузочных манипуляторов лесных машин от неблагоприятных погодных условий и шумового фона предлагают сотрудники кафедры машин и оборудования Тихоокеанского государственного университета. Разработанная ими кабина (рис. 2) выполнена из стеклопластика и имеет легкую, но в то же время прочную конструкцию. Кабина устанавливается на манипулятор со стандартным рабочим местом оператора, оборудована опорно-шарнирным устройством, что позволяет откидывать ее в транспортное положение при движении погрузчика.

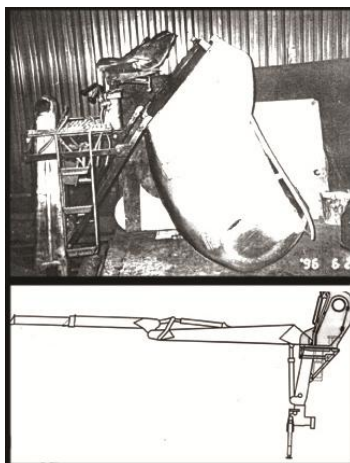


Рис. 2. Кабина из стеклопластика ЛК-2

В гидроманипуляторах, в которых предусмотрена кабина оператора, приемы борьбы с шумовым загрязнением другие. В таких случаях чаще всего используют вибро- и шумопоглощающие материалы [2]. Основное назначение вибропоглощающих материалов – снижение амплитуды колебаний металлических (пластиковых и иных) панелей. Несмотря на

большое разнообразие существующих виброматериалов, в основе их лежит единый принцип состава – это вязкоупругий материал (обычно на основе битума, вспененного каучука и т.п.), в котором происходят значительные механические потери. Применение виброизоляции обеспечивает снижение уровней шума и вибрации до 85 %, в диапазоне от 20 до 1000 Гц, т.е. в диапазонах низких частот. Для достижения наилучшего эффекта снижения шума в паре с виброизолирующими материалами применяют и шумоизолирующие материалы. Шумоизолирующие материалы наиболее эффективны в диапазоне средних и высоких частот, т.е. там, где длина волны меньше и меньше ее проникающая способность. Эффективность напрямую зависит от толщины материала, т.е. чем толще, тем лучше.

#### *Библиографический список*

1. СН 2.2.4/2.1.8.562 – 96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. М.: Минздрав России, 1996.
2. Материалы для шумо- и виброизоляции [www.zest-line.ru](http://www.zest-line.ru).

УДК 676.024.61

С.А. Душина  
(S.A. Dushinina)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

### **СКОРОСТЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ НАГРУЗОК ПО НОЖУ РАЗМАЛЫВАЮЩЕЙ ГАРНИТУРЫ ДИСКОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ (SPEED OF MOVING LOADS OF KNIFE REFINER)**

*Скорость перемещения нагрузок по ножу размалывающей гарнитуры определяется как скорость прохождения ножа ротора по ножу статора.*

*Travel speed loads knife grinds headset is defined as the rate of passage of the rotor blade to blade stator.*

При прохождении ножей гарнитуры ротора через ножи гарнитуры статора образуются площадки контакта.

Механическое и гидродинамическое воздействия размалываемого материала в площадках контакта складывается из нормальной  $F^n(t)$  и тангенциальной  $F^r(t)$  сил (рис. 1). Силы зависят от факторов размола и носят случайный характер\*.

---

\* Вихарев С.Н. Разработка методов и средств виброзащиты и вибрационной диагностики дисковых мельниц: дис. ... канд. техн. наук. Екатеринбург, 1993. 235 с.