

2. Каблашова И.В., Логунова И.В., Кривякин К.С., Родионова В.Н. Методология управления качеством процессов на основе цифровых стандартов деятельности наукоемкого предприятия. // Организатор производства. - 2021. - №1. – С. 7-20.

3. Лукманов И. Г., Нежникова Е. В. Управление качеством строительной продукции // Вестник МГСУ. - 2011. - №6.- С. 189-194.

4. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. **Основные положения и словарь.**

5. Коренькова С.Ф., Сидоренко Ю.В. Бинарные наполнители для строительных материалов. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. - №6. – С. 39-40.

УДК 780.614.131:691.175.675

В.В. Сукало

Лаборатория музыкальных инструментов
г. Бобруйск, Республика Беларусь

ИЗГОТОВЛЕНИЕ МИКРОТОНАЛЬНОЙ ГИТАРЫ: ОПЫТ РАБОТЫ С НОВЫМИ МУЗЫКАЛЬНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

***Аннотация:** Усовершенствованная модель микротонального грифа была выполнена из современных акустически проверенных композитов, и разработана совместно с Микротональным Гитарным Институтом в Стамбуле. Среди производителей музыкальных инструментов соседних стран нет подобного опыта работы с новыми материалами при изготовлении микротональных гитар.*

V.V. Sukalo

Laboratory of Musical Instruments
Bobruisk, Republic of Belarus

MAKING A MICROTONAL GUITAR: EXPERIENCE WITH NEW MUSICAL TECHNOLOGIES

***Abstract.** The improved model of the microtonal fingerboard was made from modern acoustically proven composites, and was developed in collaboration with the Microtonal Guitar Institute in Istanbul. Musical instrument manufacturers in neighboring countries do not have similar experience with new materials for making microtonal guitars.*

Применение современных технологий является необходимым условием для развития системы образования, развития промышленности и повышения уровня жизни. Современные

производства сотрудничают с компаниями по изготовлению музыкальных инструментов, применяют их материальную и техническую базу для улучшения собственных показателей: литейные производства и заводы используют температурные режимы, тестируемые при изготовлении ладовой проволоки; предприятия по производству стальных тросов и морских канатов тестируют новые защитные покрытия в лабораториях производителей гитарных струн. Проводится поиск нового покрытия и напыления для защиты струн и гитарной фурнитуры от окисления, коррозии, воздействия температур, пыли, влаги и жира [1, с. 96].

Использование полимеров в быту является обычным делом, они применяются повсеместно. На фабриках музыкальных инструментов в структуру производства включают экспериментальные лаборатории, где работают над новыми формами и конструкциями, тестируют новые материалы и их влияние на акустическое звучание. Нитями углеволокна укрепляют гитарный гриф, из карбона изготавливают корпус инструментов и стержни, выполняющие функцию анкера.

Композитная накладка, прочность и звукопроводимость которой практически идентична чёрному дереву или палисандру, позволяет сохранять ценные породы деревьев из Красной книги, до сих пор используемые в изготовлении музыкальных инструментов. Новая технология расширяет репертуар музыкальных исполнителей и открывает новые направления для композиторской школы.

Инновационное решение сделало подвижными лады в грифе, стала возможна установка горизонтальных ладовых пластин. Лад стал устанавливаться и перемещаться в любую точку грифа, что позволяет использовать больше звуков, стало возможным производить точную настройку инструмента. В Стамбуле на базе консерватории открыта кафедра микротональной гитары, с 2016 года проводится международный конкурс микротональной гитарной музыки, в 2022 году открыт институт микротональной гитары [2, с. 142] (рис. 1).



Рис. 1. Микротональные грифы для электрогитары и бас гитары

Совместно с Микротональным Гитарным Институтом в 2024 году была разработана новая конструкция микротонального грифа для классических и акустических гитар с возможностью установки нулевого лада. В результате обмена опытом белорусских и турецких гитарных мастеров появились новые модели музыкальных инструментов, новая технология быстро распространилась и стала применяться для всех типов гитар, бузуки, мандолин и других струнных грифовых инструментов с ладами. Были расширены звуковые возможности и улучшены механические свойства микротональной накладки, новая технология стала доступна для всех стран мира.

Процесс изготовления гитар становится международной деятельностью: задействованы специальные производства музыкальной древесины, высокоточной механики, ладовых пластин и проволоки, гитарной электроники, фурнитуры и других комплектующих. В современном производстве ладов используют бронзу, латунь (сплав меди и цинка), нержавеющей сталь, нейзильбер (сплав никеля, меди и цинка), титан [3, с. 104]. Для дек и обечаек классических и акустических гитар используют радиально распиленную древесину. На производствах музыкальной древесины используют сушильные шкафы, на складах и в профессиональных мастерских функционирует система контроля температуры и влажности воздуха.

Перспективным является создание собственных производств и мастерских, способных полностью или частично снять зависимость от иностранных поставщиков древесины, механики, струн для музыкальных инструментов. Производством ладов и ладового инструмента в Беларуси с 1992 года занимается только одна научно-производственная коммерческая фирма «Sintoms».

В городе Солигорск была оборудована мастерская и изготовлена первая микротональная гитара в Беларуси. Для изготовления инструмента использовались заготовки резонансной ели, клёна, ореха. Была выбрана классическая схема расположения пружин, на гриф была установлена микротональная накладка с 20-ю ладами. Потребовался замер и отображение нового расстояния от края резонатора до XII лада на чертеже инструмента, чтобы резонатор совпадал с краем новой накладки. На инструменте предполагается и возможна установка дополнительных открытых струн, для этого потребуется заменить верхний порожек на более удлинённый, с пропилом для

дополнительной струны. Крепление дополнительной струны возможно за одиночный колок и съёмный струнодержатель.

При конструировании модели было решено протестировать новые способы крепления микротональной накладке с грифом гитары. Был рассмотрен вариант магнитного крепления компании MicroTone Guitars (Траверс-Сити, Мичиган), и вариант с системой крепления различных накладок на классическую модель гитары испанского мастера José de Prados. В ходе работ были опробованы различные способы крепления при помощи двухсторонних клейких лент, которые благодаря нанотехнологиям обладают сильной адгезией и не теряют своих свойств при перепадах температуры. В рамках экспериментальной деятельности серийных и индивидуальных производителей музыкальных инструментов продолжаются поиски надёжного и легко монтируемого соединения полимерной или деревянной накладки с гитарным грифом.

Появление микротональных музыкальных инструментов в стране открывает новые возможности для международного сотрудничества. Для всех уровней профессионального музыкального образования перспективным является создание условий для ознакомления или обучения игре на микротональной гитаре (рис. 2).

Инструмент был изготовлен в 2025 году (рис. 3), для микротональной гитары были написаны «Прэлюдыя» и пьеса «Insertion». Первое публичное исполнение на инструменте состоялось на гитарном конкурсе в июне 2025 года в г. Бобруйске.



Рис. 2. Микротональная гитара. Мастер Владислав Сукало



Рис. 3. Автограф мастера на гитарной этикетке

Список использованных источников

1. Сукало В. В. Трибология колковой механики и струн классической гитары // Новые функциональные материалы, современные технологии и методы исследования : материалы VIII Республиканской научно-технической конференции молодых ученых (Гомель, 22–24 октября 2024 г.). Гомель : ИММС НАН Беларуси, 2024 С. 96–97.
2. Сукало В.В. Искусство игры на гитаре: ретроспектива и современность // Художественное образование и наука. 2025. № 1 (42). С. 133-143.
3. Сукало В.В. Поиск и использование новых композиционных материалов в современном гитаростроении // Инновационные материалы и технологии : материалы Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых, Минск, 31 марта – 04 апреля 2024 г. – Минск : БГТУ, 2024. С. 102-105.
4. Микротональные гитары и музыкальные технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.microtonalguitar.org/> . Дата доступа: 17.11.2025.

УДК 697.912

Н. А. Фролов, А. Н. Привалов

Шуйский филиал Ивановского государственного университета
Шуя, Россия,

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ И ТРАДИЦИОННЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ СИСТЕМ ПРИТОЧНО- ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

***Аннотация.** Проведен сравнительный анализ аналоговых и микропроцессорных датчиков для АСУ ТП ПВВ на примере Danfoss и Carel. Исследовано влияние типа сигнала и диагностики на архитектуру ПО. Доказано, что интеллектуальные датчики повышают энергоэффективность и надежность системы, компенсируя высокие первоначальные затраты снижением эксплуатационных расходов.*

N. A. Frolov, A. N. Privalov

Shuisky Branch of Ivanovo State University
Shuya, Russia

COMPARATIVE ANALYSIS OF MICROPROCESSOR AND TRADITIONAL SENSORS FOR SUPPLY AND EXHAUST VENTILATION SYSTEMS