

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Москвы
«Школа № 1506»

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ
2023/2024 учебного года

**Тема проекта: «Новое дыхание старинного баяна
(восстановление музыкального инструмента)»**

Автор:

Тернин Илларион Глебович, учащийся 11 класса

Руководитель:

Губарёв Алексей Викторович,
учитель технологии высшей квалификационной категории,
Почётный работник общего образования

Москва 2024

ВВЕДЕНИЕ

Обоснование выбора проекта и его актуальности. Проект «Новое дыхание старинного баяна (восстановление музыкального инструмента)» был выполнен в рамках общей темы Всероссийской олимпиады школьников (направление – технология): *«Время созидать»*. Музыка часто помогает человеку в его созидательной деятельности. В отечественной музыкальной культуре баяну, имеющему уникальное полифоническое звучание, принадлежит особое место. Недаром в песне Олега Анофриева есть ставшие уже крылатыми слова: «Какая ж песня без баяна...»

Недавно мне удалось приобрести баян, при детальном знакомстве с данным экземпляром было установлено, что это инструментом первой половины XX века. Каждый подобный музыкальный инструмент уникален, ведь он является результатом кропотливого ручного труда настоящих мастеров и хранит память об ушедшей эпохе. Эта мысль привела меня с моим учеником Терниным Илларионом Глебовичем к решению восстановить баян. Было интересно изучить историю создания баяна, его место в ряду музыкальных инструментов, и параллельно познакомиться с творчеством выдающихся баянистов. Вместе с учащимся мы провели восстановительные работы имеющегося музыкального инструмента.

Наш баян объединяет прошлое (он был создан в XX веке), настоящее (сегодня выполнены работы по восстановлению инструмента) и будущее (надеемся, что восстановленный голос этого баяна будет звучать и в будущем).

Именно сохранение лучших традиций прошлого в настоящем помогает созидать будущее.

Цель проекта – изучение технологии создания и устройства баяна для осуществления работ по восстановлению имеющегося экземпляра и превращения его в наглядное пособие.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- познакомиться с историей возникновения и развития производства баяна как одного из инструментов в ряду гармоник;
- изучить принцип работы и устройство баяна;
- познакомиться с основами реставрационных работ по восстановлению гармоник;
- произвести анализ имеющегося экземпляра и выявить неисправности;
- подготовить техническую документацию подготовить и краткие справочные материалы;
- убрать внешние изъяны (очистить баян от загрязнений);
- восстановить и изготовить утраченные элементы баяна (клавиши грифа, решетки-сетки правого и левого корпусов, крепления решеток-сеток, крепления ремней, крючки для фиксации корпусов к меховой камере, различные фиксирующие металлические элементы, «горку» левой клавиатуры, ножки), изготовить левый ремень и восстановить правые ремни;
- заменить неработающие детали и элементы отделки на новые (кожу на клапанах правой и левой механики; шпон на правом корпусе; кожаные залого на голосовых планках; кожаные элементы на резонаторах);
- произвести отделочные работы (покрыть гриф морилкой и лаком, покрыть корпус и решетки-сетки лаком, отполировать металлические элементы);
- выполнить сборку всех элементов баяна;
- изготовить футляр для хранения и транспортировки музыкального инструмента;
- подготовить презентацию проекта.

Объект исследования – баян как инструмент в ряду музыкальных гармоник.

Предмет исследования – восстановление функциональных свойств и эстетического оформления баяна первой половины XX века.

ПОИСКОВО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЭТАП

Баян имеет давнюю историю, он прошел длительный путь развития, и в то же время этот музыкальный инструмент сравнительно молод.

Строки из песни В. Темнова на слова В. Бутенко (которую многие считают народной):

Кнопочки, кнопочки

Слушать не устану я.

Вся Россия любит вас,

Кнопочки баянные, – могут служить стихотворным вступлением к разговору о баяне.

К сожалению, сегодня этот инструмент не столь распространен и популярен, как полвека назад, однако, если судить по материалам интернета, интерес к баяну вновь возрастает.

Предпроектное исследование заключалось в изучении истории возникновения баяна в ряду гармоник, знакомстве с принципами их устройства и работы. В этом помогли материалы, размещенные в интернете, книги и статьи по инструментоведению, а также экспозиции и сайты музыкальных музеев России (некоторые из них представлены в Приложении А. «Музыкальные музеи России: баян в ряду гармоник»).

Следует особо отметить вклад в изучение и сохранение гармоник заслуженного деятеля искусств Российской Федерации, профессора, доктора искусствоведения А.М. Мирека, отечественного учёного, педагога, основателя Музея русской гармоники в Москве, автора книг по инструментоведению. Обращаясь к истории баяна, аккордеона, гармоники исследователи в основном ссылаются на труды А.М. Мирека, который в результате многолетних наблюдений составил наиболее полную «Схему возникновения и классификации основных моделей гармоник в мире (1700-

2000)» [5].

Баян, или Хроматический аккордеон – русская хроматическая ручная гармоника [1]. Гармоники – язычковые музыкальные инструменты, звук в которых создается за счет колебания свободно проскакивающего металлического язычка (голоса) под действием воздуха, нагнетаемого с помощью меха. Металлические голоса закреплены на планках, которые бывают цельными или кусковыми, что вносит некоторые различия в акустические характеристики инструмента.

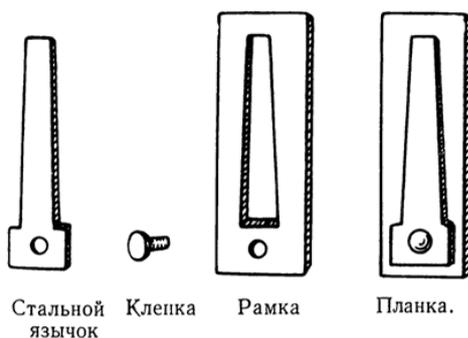


Рисунок 1. Схема устройства голосовой планки гармоник. (А.М. Мирек [5, с.5])

Среди предшественников баяна называют восточный инструмент шен (шенг), который был известен 2–3 тысячи лет до нашей эры, а также орган, фисгармонию и др. В Европе первые прототипы современного баяна появились в XVIII веке благодаря мастеру из Чехии Франтишеку Киршнеку, с именем которого связывают появление первой гармоники. Во второй половине XVIII века он жил в Санкт-Петербурге, где и работал над созданием нового музыкального инструмента. Были и другие изобретатели, внесшие вклад в развитие гармоник. Именно усовершенствованная хроматическая гармоника, изготовленная в начале XX века мастером П.Е. Стерлиговым для известного петербургского исполнителя Я.Ф. Орланского-Титаренко, получила название баян. Годом рождения баяна считается 1907.

Название этого вида гармоники восходит к образу легендарного древнерусского сказителя Бояна, которого исследователи-литературоведы рассматривают и как конкретное лицо, и как обобщенный образ певца, автора, исполнителя. «Боянь бо вещей, аще кому хотяше песнь творити», –

читаем в знаменитом памятнике древнерусской литературы «Слово о полку Игореве».

Специалисты признают баян самым сложным и совершенным язычковым инструментом. Голос баяна узнаваем и в составе оркестра, и в сольном исполнении.



Рисунок 2. Устройство баяна. Изображение из открытых источников интернета

Баян можно рассматривать как синтез, «созвучие» искусства и технологии.

КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЭТАП

Существует несколько различных типов баянов, каждый из которых обладает своими уникальными особенностями и возможностями в зависимости от размера, количества клавиш и голосов.

Приведенное ниже схематическое изображение позволяет понять внутреннее устройство баяна.

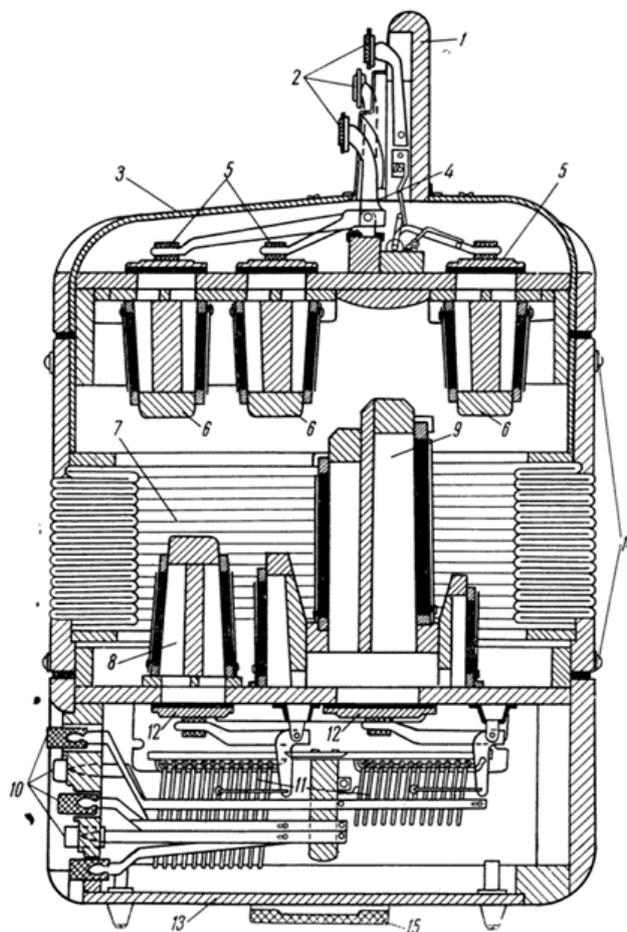


Рисунок 3. Устройство баяна в разрезе (А.М. Мирек [5, с.88])

Устройство баяна (в разрезе): 1 – гриф, 2 – кнопки правой клавиатуры, 3 – правая решетка-сетка, 4 – клавиши (рычаги) правой механики, 5 – клапаны правой клавиатуры, 6 – резонаторы с голосовыми планками мелодии, 7 – мех, 8 – резонаторы с голосовыми планками аккомпанемента, 9 – резонаторы с голосовыми планками басов, 10 – кнопки левой клавиатуры, 11 – левая (басо-аккордовая механика), 12 – клапаны левой клавиатуры, 13 – левая решетка-сетка, 14 – крепление корпуса и меха, 15 – левый ремень

Предварительный анализ инструмента позволил определить, что в нашем распоряжении оказался цельнопланочный баян российского производства первой половины XX века. Точное время изготовления и имя мастера установить не представляется возможным. Прежде, чем приступить к работе, мы вместе с Илларионом обратились к основам реставрационных работ, направленных на восстановление подобных изделий.

В интернете можно найти материалы, посвященные реставрации баяна, но большинство современных видеороликов носит скорее рекламный, нежели инструктивно-справочный характер. Однако подобную информацию удалось найти в книге И.Г. Фадеева, И.А. Кузнецова [11], изданной еще в 70-е годы прошлого века. В ней содержится описание наиболее распространенных образцов гармоник того времени, а также конкретные рекомендации по их ремонту и настройке. Правда, речь идет о серийных инструментах, производство которых в тот период высокого спроса на баяны и гармони (а значит, и их ремонта) было поставлено на поток.

Наш баян несколько отличается от серийных стандартов. Мы рассматриваем его не только как музыкальный инструмент, но и как своеобразный исторический памятник эпохи. В нашем случае после изучения соответствующих практических пособий было решено провести восстановительные работы имеющегося музыкального инструмента, чтобы вернуть ему соответствующие функции и придать художественную завершенность внешнему оформлению.

Наш инструмент, как уже отмечалось, представляет цельнопланочный баян с планками из латуни, что сегодня уже стало редкостью. Это значит, что голоса в нем – металлические язычки, издающие звук при колебании, – расположены на одной планке, а не на отдельных фрагментах, как это реализовано в баянах с кусковыми планками.

Цельнопланочные баяны обладают более красивым звучанием и являются менее распространёнными при серийном производстве, поэтому так важно было восстановить данный экземпляр. Он имеет следующие

характеристики: соотношение клавиатур 49х90-II (в левой клавиатуре 49 кнопок, а в правой 90, в более современных моделях чаще встречаются клавиатуры 52х100), II - при нажатии одной кнопки мелодии звучат два голоса. Диапазон от си-бемоль большой октавы до ля-диез третьей октавы. Габаритные размеры: 400х250х405.

Инструмент был в плачевном состоянии. Прежде чем приступить к восстановлению баяна, нужно было определить последовательность проведения работ. В итоге был составлен и реализован представленный ниже порядок действий.

1. Был вскрыт инструмент и визуально оценено его состояние. (См. рис. 1)
2. Пришлось демонтировать пыльные и пересохшие «залогии» из кожи (лайки) и заменить их вновь изготовленными. Залогии – это лепестки-клапаны, закрывающие голосовой проем тогда, когда он звучать не должен. Также кожа (лайка) была использована для обновления клапанов правой и левой механики. (См. рис. 2)
3. Голосовые латунные планки были окислены и возникла необходимость очистить и отполировать их. (См. рис. 3)
4. Голос (или голосовой язычок) имел на своей поверхности загрязнения, которые были удалены. (См. рис. 4)
5. Деревянные резонаторы, на которых крепились голосовые планки, были покрыты неравномерно толстым слоем застаревшей мастики. Ее необходимо было аккуратно снять и заменить защитным слоем прозрачного лака. (См. рис. 5)
6. Элементы крепления голосовой планки к деревянному резонатору, выполненные из тонкой стальной проволоки, подверглись коррозии и не обеспечивали плотное примыкание планки к резонатору, в итоге, они были заменены более надёжными уголками, которые мы сделали из дюралюминия. (См. рис. 6)

7. Деки, расположенные в правом и левом корпусах баяна, имели трещины, нарушающие герметизацию инструмента. Эти дефекты были устранены. Деки имели неровное покрытие пересохшей мастикой. В результате она была удалена, а поверхность покрыта лаком. Это положительно повлияло на акустические характеристики. Дека в гармониках – это перегородка с отверстиями для подачи воздуха, отделяющая меховую камеру от внешней среды. Со стороны меховой камеры на этой перегородке установлены резонаторы с голосовыми планками, а с наружной стороны находятся клапаны, открывающиеся при нажатии кнопок. (См. рис. 7)
8. Правый и левый корпуса инструмента не имели элементов крепления их к меховой камере: необходимо было придумать и осуществить способ практичного, надежного и эргономичного крепления, выполнить герметизацию рамок правого и левого корпуса тонкой полоской кожи (лайки). (См. рис. 8)
9. Корпус инструмента, как и другие детали, был очищен от старого потрескавшегося покрытия и обработан лаком. При выполнении данной операции обнаружили отверстия в корпусе, по которым было определено, что корпуса прикреплялись к меховой камере крючками. Такие варианты применялись в старинных образцах гармоник. Было решено воспользоваться именно этим методом крепления корпусов к меховой камере. (См. рис. 9)
10. На правом и левом корпусах отсутствовали решетки-сетки, служащие для закрывания механики. Были изготовлены новые решетки-сетки, по внешнему виду гармонично сочетающиеся с обликом инструмента. Для этого был разработан индивидуальный дизайн, сочетающий эстетичность и надежность. Был найден рациональный способ крепления решеток в правом корпусе при помощи «воротков», которые использовались на гармониках в старину. Их преимущества заключаются в возможности быстрого снятия решетки при

необходимости без использования дополнительных приспособлений. И это является важным преимуществом данного экземпляры. (См. рис. 10)

11. На наружной плоскости решётки левого корпуса были установлены круглые ножки для обеспечения устойчивости. Их мы выточили из капа березы на токарном станке. (См. рис. 11)

12. В правой механике западали клавиши, часть их была утрачена, поэтому их мы заменили на новые, которые изготовили из АБС пластика на 3D-принтере. Они должны лучше выполнять свои функции, так как пластмасса не подвергается значительной деформации в результате изменения влажности в атмосфере, в отличие от древесины, из которой традиционно делали клавиши. (См. рис. 12)

13. Для полировки мелких поверхностей некоторых деталей использовалось сукно и специальная полировальная паста ГОИ. Пасты ГОИ — Государственный оптический институт — шлифовальные и полировальные пасты, изготавливаемые на основе оксида хрома. Были разработаны в 1931—1933 годах советскими учеными. Используются и сегодня для шлифовки и полировки стали, сплавов цветных металлов, пластика и полимеров, оптических стёкол, керамики и т. п. (См. рис. 13)

14. В левой механике (набора готовых аккордов: мажора, минора и доминантсептаккорда) была проведена работа по очистке основных деталей. Кроме этого, были заменены некоторые фиксирующие элементы. (См. рис. 14)

15. Была разработана и изготовлена металлическая фурнитура для крепления ремней. Был выкроен и сшит новый ремень левого корпуса и восстановлены ремни правого с применением специального шва (ручной седельный в две иглы). (См. рис. 15)

В результате вышеперечисленных и ряда других операций баян приобрел завершённый внешний вид и получил «новое дыхание». Теперь его

можно использовать как наглядное пособие в учебно-воспитательном процессе, это могут быть и уроки музыки, и уроки истории, и занятия по технологии.

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

Эстетическая оценка изделия

Эстетика – наука о прекрасном. Она требует создания практичных, удобных в использовании и внешне привлекательных изделий. В ходе реставрационных работ баяну было необходимо придать эстетически завершенное художественное оформление. Этому способствовало проведение целого комплекса работ. Поставленная задача была решена, о чем свидетельствуют приведенные ниже фотографии.

В начале работы



Результат



Экологическая оценка изделия

Экология – наука о взаимодействии живой и неживой природы, также часто трактуется как состояние окружающей среды. Сегодня вопросы охраны окружающей среды стоят особенно остро. Сломанный баян, включая и другие непригодные для использования вещи, можно расценивать как мусор,

загрязняющий окружающее нас пространство. Восстановленный же баян имеет немалую ценность для музыкального искусства и культуры в целом, он может служить интересным наглядным пособием и даже стать музейным экспонатом.

Новизна проекта заключается в том, что для его реализации применялись как традиционные, проверенные временем, так и современные технологии. В частности, для изготовления отдельных утраченных деталей (правая и левая решетка-сетка) баяна использовался лазерный станок для резки фанеры, а отдельные клавиши правой клавиатуры были созданы с помощью 3D принтера, т. е. с применением аддитивных технологий. Эти пластиковые элементы ничем не уступают традиционным деревянным и даже имеют некоторые преимущества: они не подвержены вредному воздействию влаги и требуют меньше времени для изготовления.

Экономическая характеристика проекта

Финансовые затраты на материалы, приобретённые специально для реализации проекта, представлены в таблице.

№	Наименование материала	Цена	Кол-во	Стоимость (руб.)
1.	Овчина 0.5–0.7мм	14 руб./дм ²	60 дм ²	840
2.	Лоскут КРС	350 руб./шт.	3 шт.	1050
3.	Кожа галантерейная КРС	10 руб./дм ²	97 дм ²	970
4.	Ременная заготовка 3.4–3.6мм	650 руб./шт.	1 шт.	650
5.	Нитки вощёные 0.8мм	250 руб./шт.	1 шт.	250
6.	Иглы гобеленовые	282 руб./уп.	1 уп.	282
7.	Клей «Момент. Классик»	300 руб./шт.	2 шт.	600
8.	Клей «Момент. Для замши и кожи»	150 руб./шт.	1 шт.	150
9.	Пруток латунь 4x1000	326 руб./шт.	1 шт.	326
10.	Кисти плоские синтетические	195,50 руб./шт.	2 шт.	391
11.	Лак паркетный гляцевый	634 руб./шт.	1 шт. х 0.75л.	634

12.	Ткань полиэстер отрез	240 руб./0,5м.	50 см	240
13.	Фетр декоративный	295 руб./шт.	1 шт.	295
14.	Прочие расходы			2780
Итого:				9458.00

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог, скажем, что основная цель проекта «Новое дыхание старинного баяна (восстановление музыкального инструмента)» достигнута, поставленные задачи выполнены.

Были изготовлены недостающие детали, (клавиши грифа, решетки-сетки правого и левого корпусов, крепления решеток-сеток, крепления ремней, крючки для фиксации корпусов к меховой камере, различные фиксирующие металлические элементы, «горка» левой клавиатуры, ножки, левый ремень и восстановлены правые ремни); заменены неработающие детали и элементы отделки на новые (кожа на клапанах правой и левой механики; шпон на правом корпусе; кожаные залогии на голосовых планках; кожаные элементы на резонаторах и деках). Были произведены отделочные работы (покрыт гриф морилкой и лаком, покрыты корпус и решетки-сетки лаком, отполированы металлические элементы), созданы латунные декоративные накладки, обрамляющие отверстия под «воротки» правой решетки, и накладки под крючки, фиксирующие корпус.

После сборки всех элементов баян обрел «новое дыхание».

Для хранения и транспортировки музыкального инструмента был изготовлен футляр из фанеры.

Данный проект заставил искать необходимую информацию в книгах, энциклопедиях, на сайтах музыкальных и краеведческих музеев. Это позволило познакомиться с экспонатами различных музейных собраний Москвы, Санкт-Петербурга и других городов России, благодаря чему удалось

узнать большое количество интересных фактов из истории гармоник, механики, искусства, культуры в целом.

Говоря о социальной значимости проекта и перспективах его развития, нужно отметить, что баян в современной его модификации, созданный отечественными мастерами, среди которых, прежде всего, П.Е. Стерлигов, стал неотъемлемой частью музыкальной традиции нашей страны, не случайно он включен в состав оркестра русских народных инструментов. Читая об истории создания баяна, знакомясь с творчеством знаменитых исполнителей, испытываешь настоящее чувство гордости за родную страну, и очень важно донести это чувство до широкой аудитории. Решить эту задачу с успехом может сам инструмент в умелых руках баяниста. Баян достоин стать настоящим украшением уроков музыки, а также обращение к его истории будет уместно при освещении некоторых тем, включенных в программу «Разговоров о важном» (в текущем учебном году это могли быть, например, темы «Там, где Россия» – 11 сентября 2023, «Что такое Родина?» – 27 ноября 2023 г. и др.). Конструкция восстановленного баяна позволяет легко разбирать его корпус, чтобы продемонстрировать внутреннее устройство музыкального инструмента, его технические особенности, что связано не только с искусством, но и с физикой, механикой.

Работа над проектом потребовала точных расчетов, четкого исполнения отдельных деталей и бережной сборки элементов изделия. Было очень интересно думать над проектом и воплощать его в жизнь. Было непросто, но увлекательно осваивать основы реставрационного дела. Восстановление данного инструмента позволило ученику начать разучивание несложных баянных пьес. Хотелось бы продолжить работу в этом направлении, чтобы сохранить и приумножить опыт, накопленный мастерами прошлого, ведь без знания прошлого сложно созидать что-то полезное и новое, устремленное в будущее.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ¹

1. Баян. – URL.: <https://dic.academic.ru/> (дата обращения 12.01.2024).
2. Глозман Е. С., Кожина О. А., Хотунцев Ю. А. Технология. Учебник. 7 класс – М.: Просвещение/ДРОФА, 2020. – 365 с.
3. Губарёв А.В. Органайзеры для рукоделия. – М.: Формат-М, 2019. – 68 с.
4. Мирек А.М. Из истории аккордеона и баяна. – М.: Музыка, 1967. –195 с.
5. Мирек А.М. Справочник по гармоникам. – М.: Музыка, 1968. – 132 с.
6. Музыка. Энциклопедия школьника. – М.: Омега, 2008. – 96 с.
7. Музыкальная энциклопедия. – М., 1973–1982. [Электронный ресурс]. – URL.: <https://notkinastya.ru/muzykalnaya-entsiklopediya-pod-redaktsiej-yu-keldysha-t-1-t-6/?ysclid=le1wbhpit2859104683> (дата обращения 12.01.2024).
8. Музыкальные инструменты. Минск: Попурри, 2014. – 320 с.
9. Попов С.С. Инструментоведение. СПб.: Лань: Планета музыки, 2023. – 448 с.
10. Технология. Индустриальные технологии. 7 кл. / Е.С. Глозман, А.Е. Глозман, О.Б. Ставрова, Ю.Л. Хотунцев. – М.: Мнемозина, 2014. – 239 с.

¹ Пояснительная записка проекта выполнена с учетом ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

11. Фадеев И.Г., Кузнецов И.А. Ремонт гармоник, баянов и аккордеонов. – М.: Легкая индустрия, 1971. – 248 с.
12. Шереметьевский музей – Музей музыки. Шедевры коллекции. – СПб. 2023. – 60 с.
13. Энциклопедия реставратора [Электронный ресурс]. – URL.: <https://restorewiki.ru/> (дата обращения 12.01.2024).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

МУЗЫКАЛЬНЫЕ МУЗЕИ РОССИИ: БАЯН В РЯДУ ГАРМОНИК²

МОСКВА

Российский национальный музей музыки



Коллекция музыкальных инструментов Российского национального музея музыки – одна из самых крупных и значительных в мире по своей научно-исторической ценности.

(<https://music-museum.ru/virtuals/rnmm/index.html>)

Музей русской гармоники Альфреда Мирека

² Фото из открытых источников Интернет и архива автора проекта.

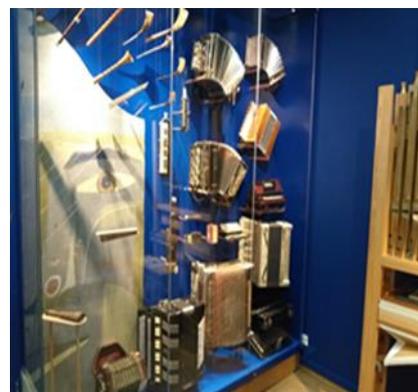
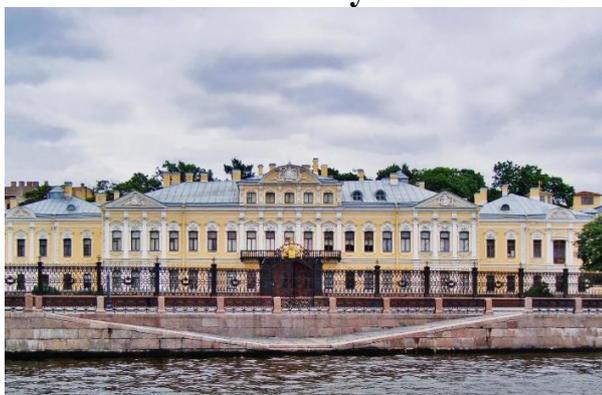


Экспозиция Музея русской гармонике Альфреда Мирека посвящена истории язычковых инструментов XIX-XX веков в России и за рубежом.
(<https://www.mos.ru/afisha/event/364257/?ysclid=ls7u3ofk11373700865>)

МУЗЫКАЛЬНЫЕ МУЗЕИ РОССИИ: БАЯН В РЯДУ ГАРМОНИК

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Санкт-Петербургский государственный музей театрального и музыкального искусства.



В сентябре 2023 года на первом этаже музея открылась экспозиция этнических инструментов «Музыкальные инструменты мира».
(https://theatremuseum.ru/filial/sheremetevskiy_dvorec_muzei_muzyki?ysclid=ls7scfv10640217627)

ТУЛА



Мемориальный музей Н. И. Белобородова (1828—1912) посвящён изобретателю первой в России хроматической гармонике и создателю первого в мире оркестра гармонистов
[\(https://www.museum-tula.ru/muzei/muzej-beloborodov/\)](https://www.museum-tula.ru/muzei/muzej-beloborodov/)



Музей «Гармони деда Филимона». Основная цель музея – популяризация гармонии и баяна. В экспозиции представлена не только тульская гармонь, но и инструменты других российских регионов, а также европейских стран
 [\(https://harmonicatula@mail.ru\)](https://harmonicatula@mail.ru).

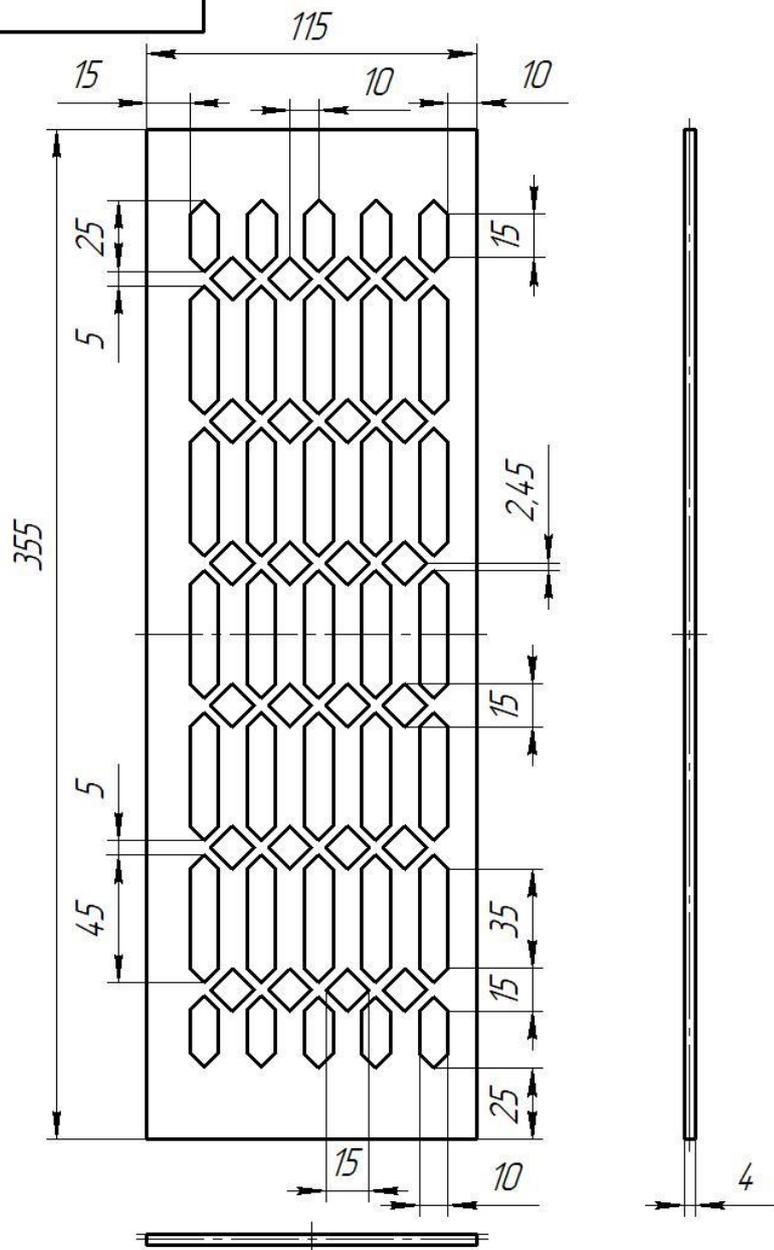
ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ЧЕРТЕЖИ

(выполнены с использованием программы «КОМПАС-3D»)

КОМПАС-3D v.22 Учебная версия © 2023 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.



Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Тернин И.Г.		
Проб.			
Т.контр.			
Н.контр.			
Утв.			

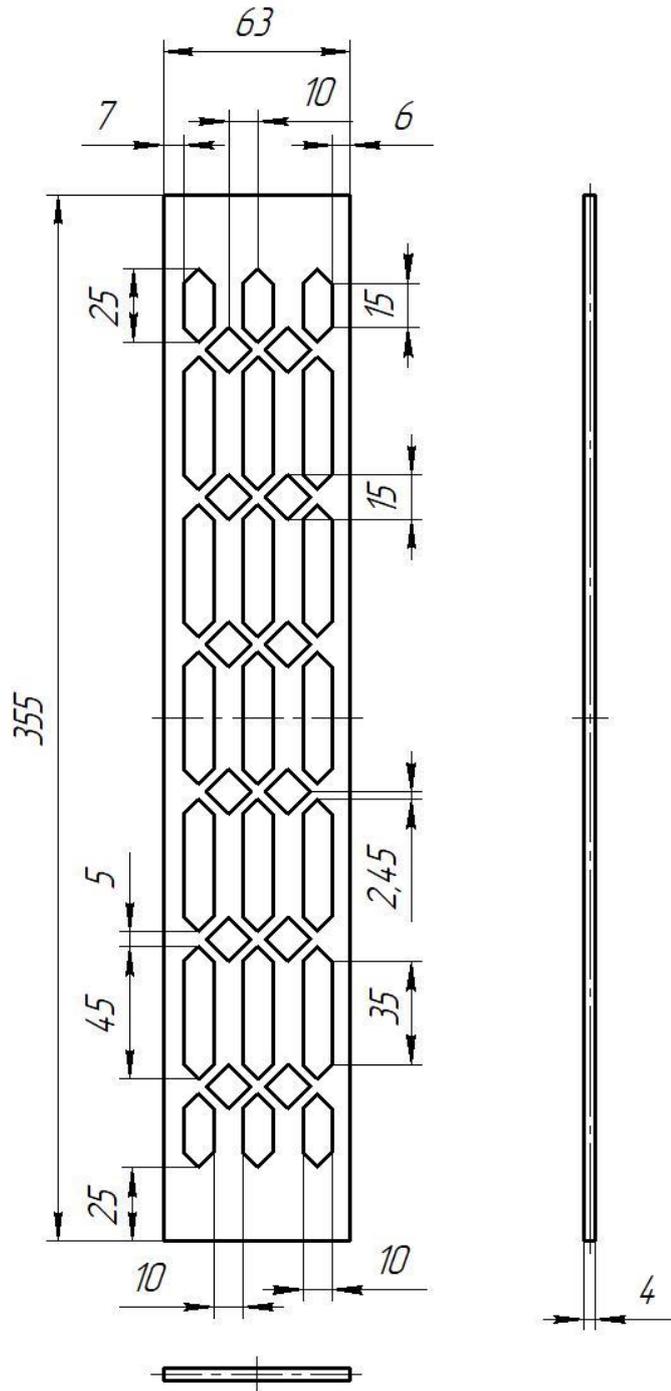
<i>Решётка правая большая</i>			Лит.	Масса	Масштаб
					1:2
<i>Фанера</i>			Лист	Листов	1

Не для коммерческого использования

Копировал

Формат А4

Решетка правая малая



КОМПАС-3D v22 Учебная версия © 2023 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Решетка правая малая

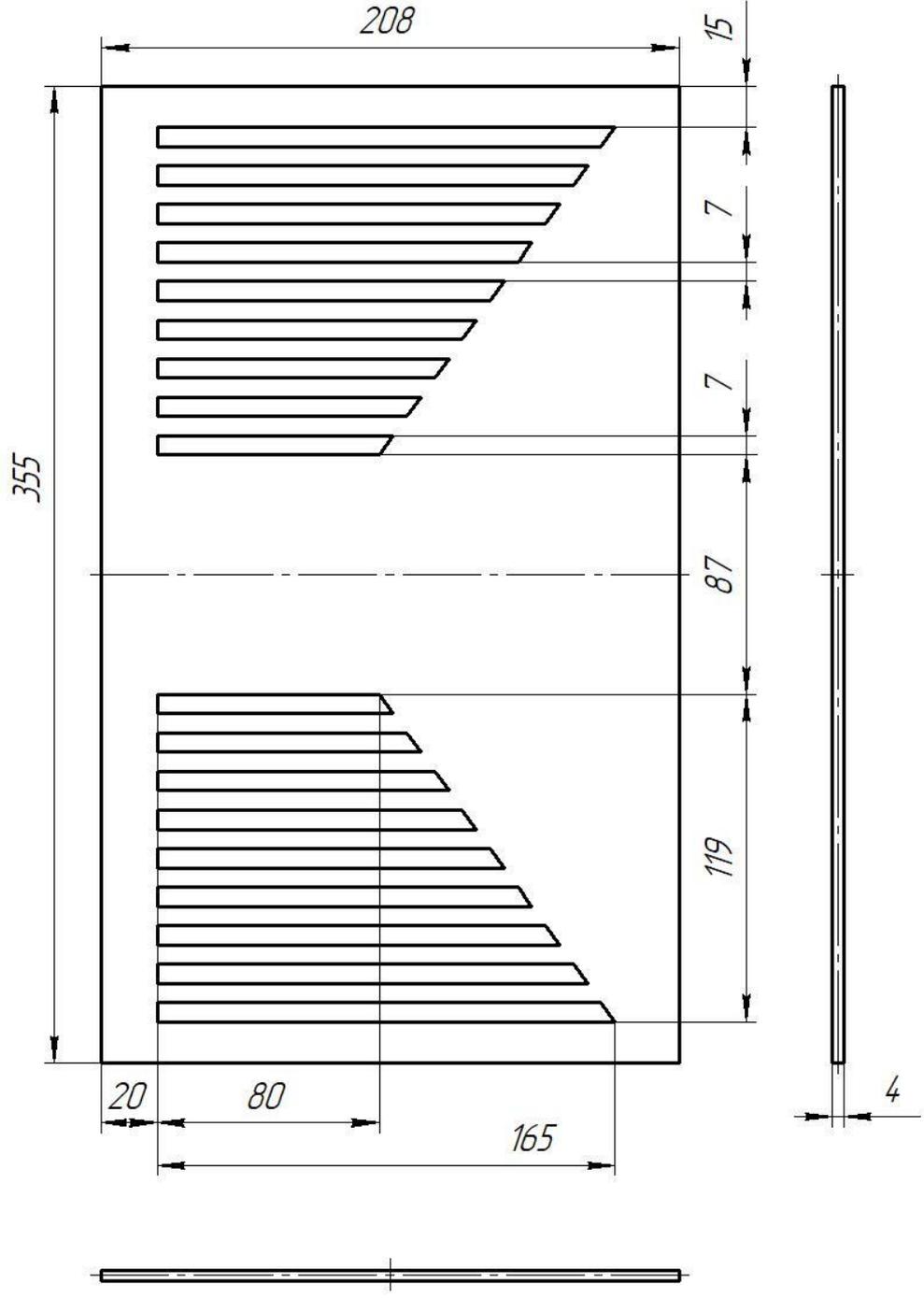
Лист

Не для коммерческого использования

Копировал

Формат А4

Решетка левая



КОМПАС-3D v22 Учебная версия © 2023 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Решетка левая

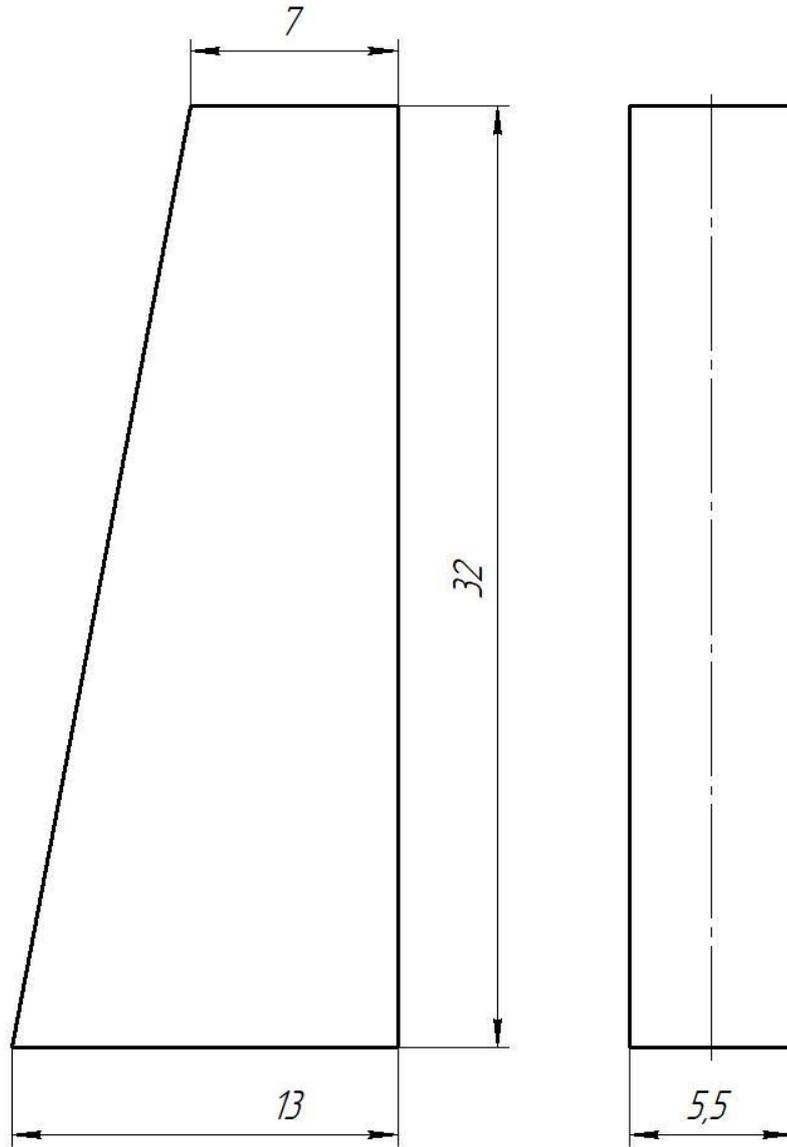
Лист

Не для коммерческого использования

Копировал

Формат А4

Клавиша первого ряда



КОМПАС-3D v22 Учебная версия © 2023 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д/дл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Клавиша первого ряда

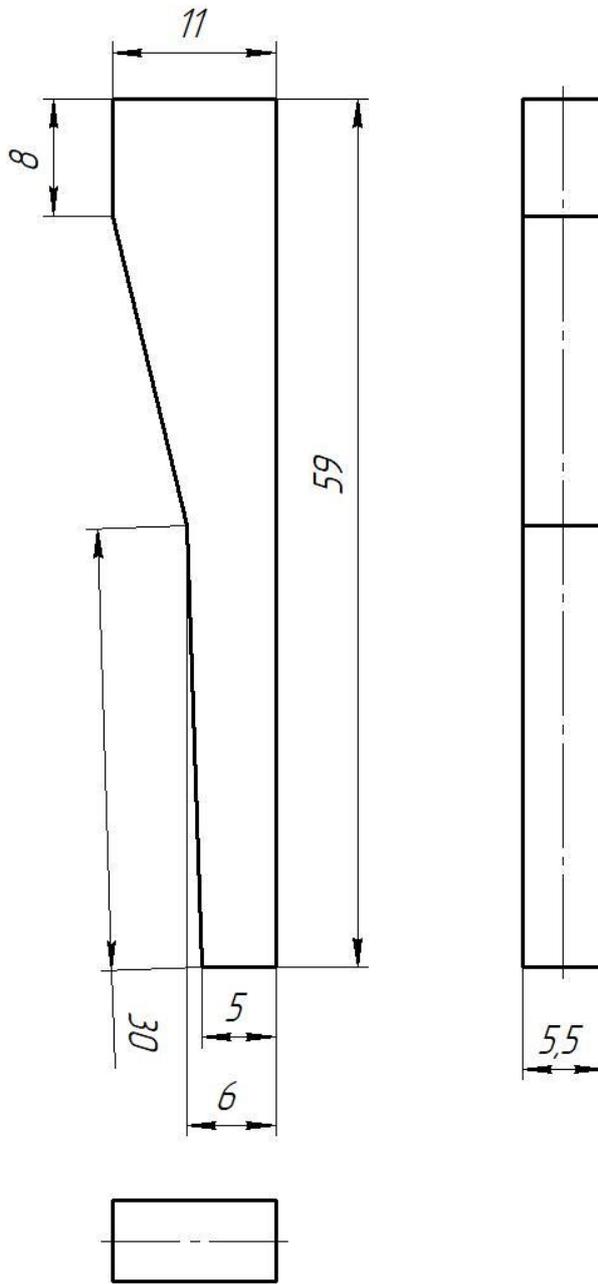
Лист

Не для коммерческого использования

Копировал

Формат А4

Клавиша второго ряда



КОМПАС-3D v22 Учебная версия © 2023 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д/дл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Клавиша второго ряда

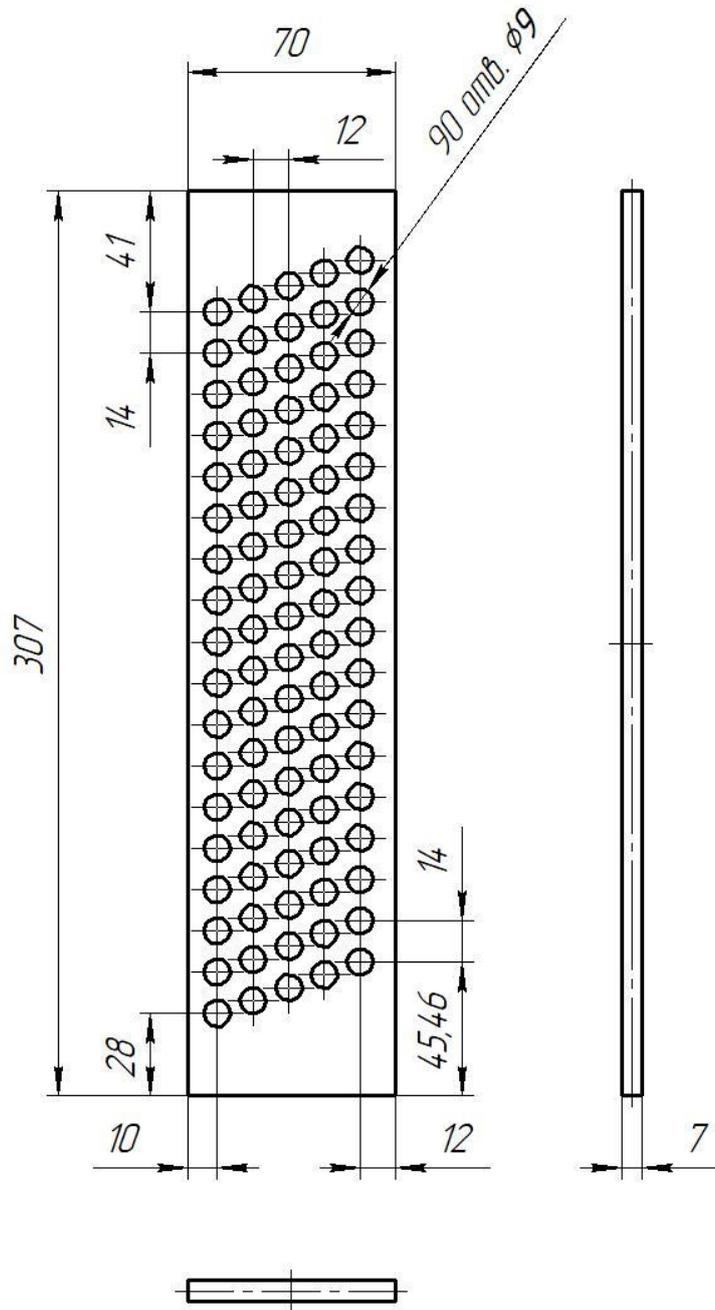
Лист

Не для коммерческого использования

Копировал

Формат А4

Горка левой клавиатуры



КОМПАС-3D v22 Учебная версия © 2023 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д/дл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Горка левой клавиатуры

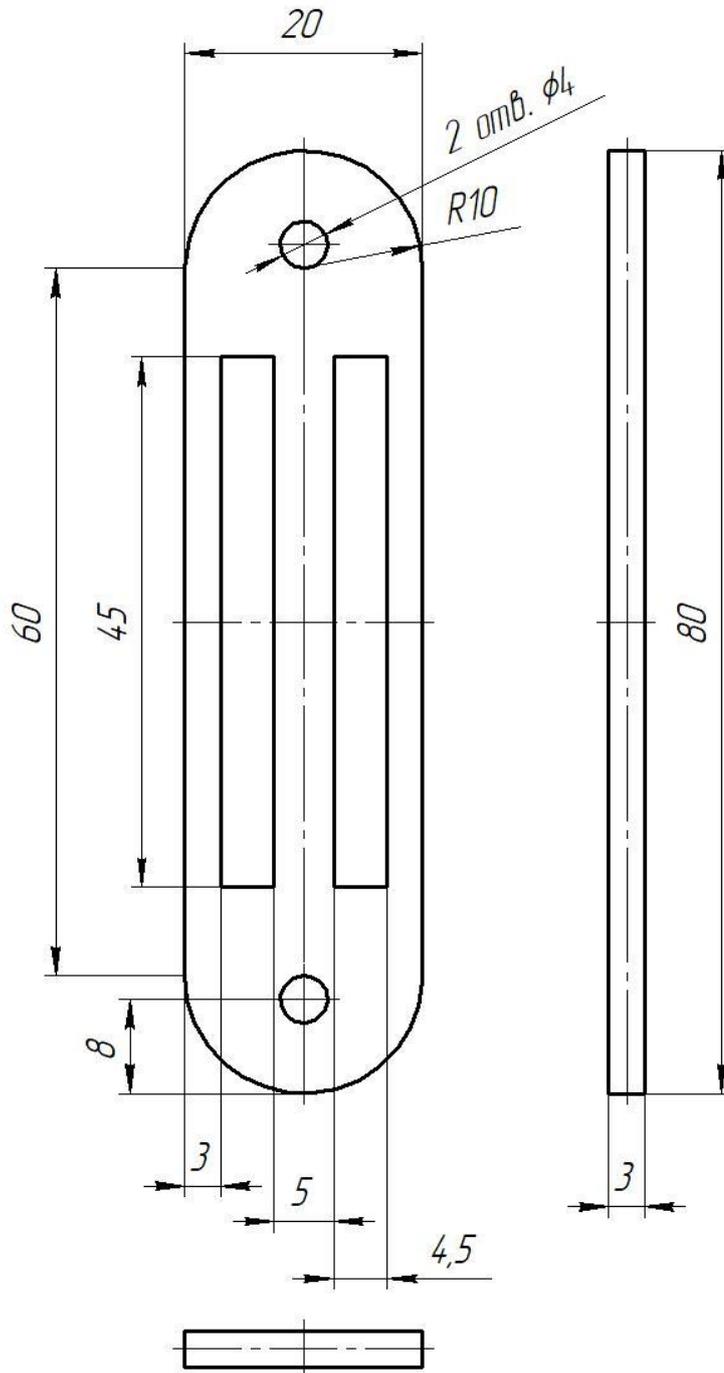
Лист

Не для коммерческого использования

Копировал

Формат А4

Прижимная пластина левого ремня



КОМПАС-3D v22 Учебная версия © 2023 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № д/дл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Прижимная пластина левого ремня

Лист

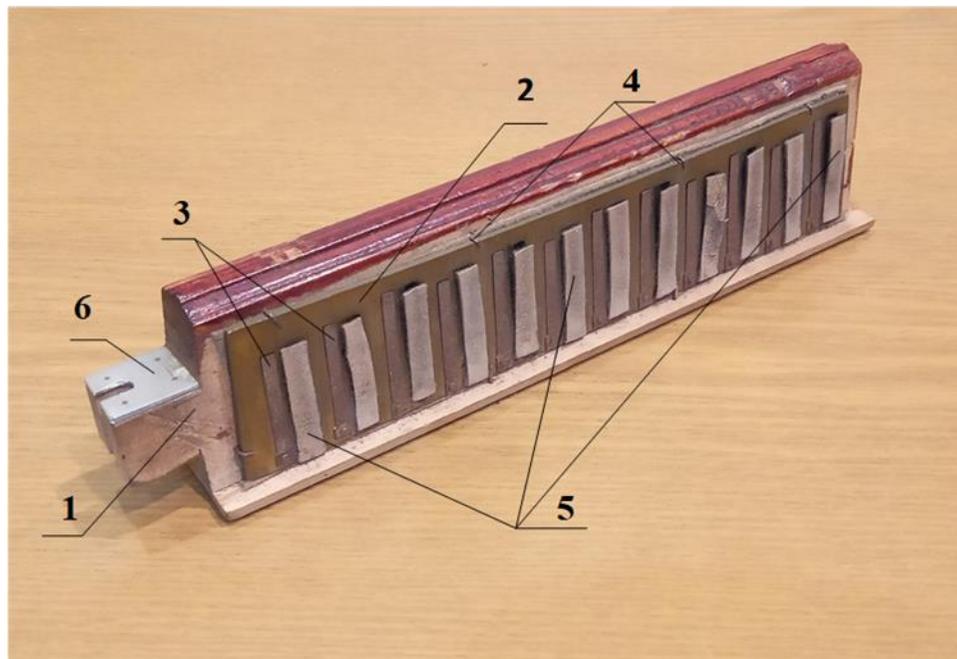
Не для коммерческого использования

Копировал

Формат А4

ПРИЛОЖЕНИЕ В. ФОТО С ДЕТАЛИРОВКОЙ

Фото изделия «Резонатор с голосовыми планками» с детализацией (фото до реставрации)



Перечень деталей к изделию «Резонатор с голосовыми планками»

Деталь	Наименование	Количество	Материал	Размеры, мм
1	Резонатор	1 шт.	Древесина - липа	245 x 60 x 25
2	Голосовая планка	2 шт.	Латунь	212 x 45 x 2
3	Голос	48 шт.	Сталь	40 x 3
4	Крепёжный элемент (костыль)	12 шт.	Сталь	0,5 x 6 x 2
5	Голосовой залог	48 шт.	Кожа-лайка	42 x 8 x 1,2
6	Подкладка	1 шт.	Дюралюминий	21 x 18 x 1,0

Фото узла соединения правого и левого корпусов с меховой камерой с детализировкой



Узел соединения № 2



Узлы соединения на корпусе



Узел соединения № 1

Перечень деталей узла соединения правого и левого корпусов с меховой камерой

Деталь	Наименование	Количество	Материал	Размеры, мм
1	Накладка фигурная под крючок №1	12 шт.	Латунь	42 x 12 x 1,2
2	Крючок	8 шт.	Латунь	35 x 12 x 2,2
3	Шуруп крепёжный	32 шт.	Сталь	Ø1,3 x 6,0
4	Шуруп для закрывания крючка	16 шт.	Сталь	Ø 2,0 x 16, 5
5	Накладка фигурная №2	4 шт.	Латунь	31 x 12 x 1,2

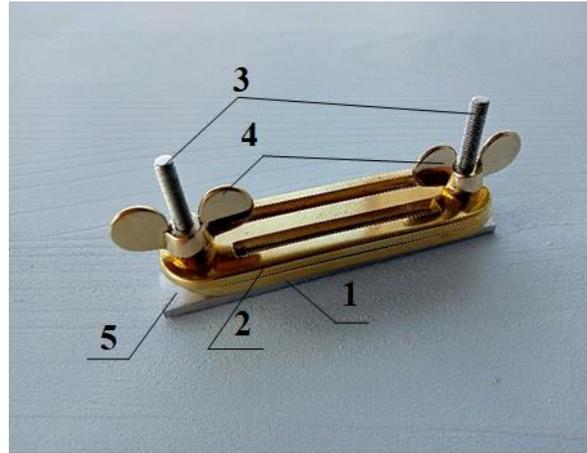
Перечень деталей басовой части левой механики

№ детали	Наименование	Количество	Материал	Размеры, мм
1	Прижимная планка	2 шт.	Дюралюминий	43 x 16 x 1,5
2	Шуруп	4 шт.	Сталь	13 x 1,5
3	Валик - стержень	12	Медь	Ø 4 x 307
4	Колок «усик»	36 шт.	Медь	Ø 2,5 x 3,0
5	Клапан басовый	12 шт.	Латунь	40,0 x 21,0 x 0,5
6	Прокладка - демпфер	12 шт.	Кожа - лайка	40,0 x 21,0 x 2,0
7	Пружина	12 шт.	Сталь	100 x 1,0
8	Гребёнка для клавишных тяг	1 шт.	Древесина (берёза)	340 x 14 x 12
9	Запорная планка	1 шт.	Древесина (берёза)	340 x 6,0 x 5,0
10	Шуруп	3 шт.	Сталь	13 x 1,5
11	Кнопка основного ряда	18 шт.	Кость	Ø 6,0 x 10,0
12	Кнопка вспомогательного ряда	18 шт.	Кость	Ø 6,0 x 10,0
13	Тяга основного ряда	18 шт.	Медь	198 x 2,0
14	Тяга вспомогательного ряда	18 шт.	Медь	218 x 2,0
15	Рычаг клапана	12 шт.	Медь	100 x 2,0
16	Клавишная «горка»	1 шт.	Ламинированная фанера	317 x 75 x 7
17	Резонаторная дека	1 шт.	Древесина (липа)	356 x 205 x 8

Перечень деталей аккордовой части левой механики

Деталь	Наименование	Количество	Материал	Размер (мм)
1	Ножка - стойка	2шт.	Древесина (сосна)	70 x 30 x 15
2	Основание	1 шт.	Древесина (липа)	300 x 58 x 4
3	Стержень - валик	12 шт.	Латунь	Ø 3 x 280
4	Колок «усик»	159 шт.	Латунь	Ø1,5 x 3,0
5	Прижимная планка	2 шт.	Фторопласт	58 x 8 x 5
6	Шуруп крепёжный	4 шт.	Сталь	13,0 x 1,5
7	Рычаг	12 шт.	Сталь	65 x 2,0
8	Удлинитель рычага	12 шт.	Латунь	30 x 2,0
9	Клапан	12 шт.	Латунь	30 x 16 x 1,0
10	Прижимная скоба	2 шт.	Дюралюминий	62 x 2,0 x 2,0
11	Шуруп	4 шт.	Сталь	13,0 x 1,5
12	Прокладка герметизирующая	12 шт.	Кожа	30 x 16 x 1,4

Фото узла верхнего крепления левого ремня с детализацией



Перечень деталей узла верхнего крепления левого ремня

Деталь	Наименование	Количество	Материал	Размеры, мм
1	Пластина стягивающая	1 шт.	Латунь	75 x 21 x 3
2	Пластина прижимная верхняя	1 шт.	Латунь	75 x 21 x 3
3	Винт резьбовой	2 шт.	Сталь	Ø 4 x35
4	Ручная гайка «барашек»	2 шт.	Латунь	27 x 12 (Ø4)
5	Пластина притягивающая внутренняя	1 шт.	Дюралюминий	80 x 12 x 3

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

Технологическая карта демонтажа детали «Голосовая планка» и детали «Голосовой залог»

Деталь	№ операции	Описание выполняемой операции	Инструменты и приспособления	Время выполнения операции	Фото, иллюстрирующее операцию
Демонтаж детали «Голосовая планка» и детали «Голосовой залог»	1	Пронумеровать старые голосовые залого	Верстак, шариковая ручка	7 мин	
	2	Демонтировать голосовые залого	Верстак, пинцет	10 мин	
	3	Очистить остатки мастики	Верстак, цикля	21 мин	
	4	Очистить голоса	Верстак, деревянная палочка, вата, лимонная кислота	18 мин	
	5	Очистить деревянной палочкой. Протереть ветошью.	Верстак, ветошь	27 мин	

Технологическая карта демонтажа деталей «Голосовая планка» и «Голосовой залог»

Деталь	№ операции	Описание выполняемой операции	Инструменты и приспособления	Время выполнения операции	Фото, иллюстрирующее операцию
Демонтаж деталей «Голосовая планка» и «Голосовой залог»	6	Отшлифовать мелкой шкуркой	Верстак, наждачная бумага 1200	32 мин	
	7	Отполировать	Верстак, кусок войлока, паста полировальная – ГОИ	18 мин	

Итого: 133 мин = **2 часа 13 мин** – время, необходимое для демонтажа и реставрации голосовой планки.

Технологическая карта изготовления детали «Залог голосовой планки»

Деталь	№ операции	Описание выполняемой операции	Инструменты и приспособления	Время выполнения операции	Фото, иллюстрирующее операцию
Деталь «Залог голосовой планки»	1	Произвести разметку голосовой планки под залог	Верстак, линейка, карандаш, голосовая планка	3 мин	
	2	Произвести разметку на заготовке кожи (лайки)	Верстак, линейка, шариковая ручка, лайка	4 мин	
	3	Разрезать заготовку по разметке	Верстак, тиски, брусок деревянный, резак	2 мин	
	4	Отметить заготовку по длине	Верстак, голосовая планка, заготовка лайки, карандаш	2 мин	
	5	Отрезать по разметке	Верстак, тиски, деревянный брусок, резак	1 мин	

Итого: **12 мин** - изготовление залога. 12 мин x 24 шт. = 88 мин = **4 часа 48 мин** – изготовление 24 залогов.

Технологическая карта изготовления детали «Держатель залога голосовой планки»

Деталь	№ операции	Описание выполняемой операции	Инструменты и приспособления	Время выполнения операции	Описание выполняемой операции
Деталь «Держатель залога голосовой планки»	1	Произвести разметку детали	Верстак, линейка, карандаш, упругий пластик	2 мин	
	2	Отрезать по разметке	Верстак, ножницы	3 мин	
	3	Отмерить по длине	Верстак, карандаш, склеиваемые детали	1 мин	
	4	Отрезать по разметке	Верстак, ножницы, заготовка	1 мин	

Технологическая карта изготовления детали «Держатель залога голосовой планки»

Деталь	№ операции	Описание выполняемой операции	Инструменты и приспособления	Время выполнения операции	Описание выполняемой операции
Деталь «Держатель залога голосовой планки»	5	Нанести клей на поверхности обеих склеиваемых деталей	Верстак, клей универсальный, склеиваемые детали	2 мин	
	6	Соединить детали	Верстак, склеиваемые детали	2 мин	
	7	Поместить между двумя брусочками и зажать	Верстак, тиски, деревянные брусочки, склеиваемые детали	5 мин	
	8	Нанести клей на голосовую планку в месте приклеивания	Верстак, клей универсальный, «Голосовая планка»	2 мин	
	9	Зажать через прокладки в тисках	Верстак, тиски, «Голосовая планка», приклеиваемые детали	5 мин	

Итого: **23 мин** x 24 шт. = 552 мин = **9 час 12 мин** - время для изготовления и приклеивания держателей.

Технологическая карта «Циклевание корпуса баяна»

Деталь	№ операции	Описание выполняемой операции	Инструменты и приспособления	Время выполнения операции	Фото, иллюстрирующее операцию
«Циклевание корпуса баяна»	1	Закрывать ненужные отверстия заглушками и нанести клей	Верстак, деревянная палочка Ø4 мм, клей ПВА	5 мин	
	2	Срезать заподлицо	Верстак, резак	4 мин	
	3	Оклеить борины меха малярной лентой и произвести циклевание	Верстак, малярная лента, цикля	47 мин	
	4	Произвести шлифование корпуса и металлических уголков окантовки	Верстак, Наждачная бумага 180	86 мин	

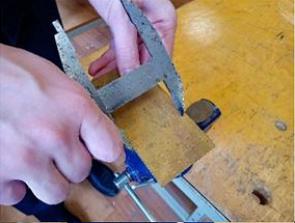
Итого: 142 мин = **2 часа 22 мин** – время, необходимое для циклевания корпуса баяна.

Технологическая карта «Покрытие корпуса баяна лаком»

Деталь	№ операции	Описание выполняемой операции	Инструменты и приспособления	Время выполнения операции	Фото, иллюстрирующее операцию
«Покрытие корпуса баяна лаком»	5	Нанести малярную ленту на металлические уголки	Верстак, малярная лента, ножницы	8 мин	
	6	Покрывать лаком. Сушить 48 часов	Верстак, кисть-флейц, лак	15 мин	
	7	Произвести шлифование поверхностей	Верстак, абразивная вата	30 мин	
	8	Произвести повторное покрытие лаком	Верстак, кисть-флейц, лак	15 мин	

Итого: 68 мин = **1 час 8 мин** – время, необходимое для покрытия корпуса баяна лаком.

Технологическая карта изготовления детали «Накладка фигурная под крючок»

Деталь	№ Операции	Описание выполняемой операции	Инструменты и приспособления	Время выполнения операции	Фото, иллюстрирующее операцию
«Накладка фигурная под крючок»	1	Выбрать заготовку и произвести разметку	Верстак, тиски, штангенциркуль	5 мин	
	2	Произвести кернение под сверление отверстий	Верстак, тиски, наковальня, кернер	2 мин	
	3	Просверлить отверстия по разметке	Сверлильный станок, сверло	6 мин	
	4	Скопировать деталь по шаблону	Верстак, тиски, шаблон, чертилка	7 мин	

Технологическая карта изготовления детали «Накладка фигурная под крючок»

Деталь	№ Операции	Описание выполняемой операции	Инструменты и приспособления	Время выполнения операции	Фото, иллюстрирующее операцию
«Накладка фигурная под крючок»	5	Выполнить зенковку под шляпки крепёжных шурупов	Сверлильный станок, сверло - Ø3,2	8 мин	
	6	Распилить на заготовки согласно разметке	Верстак, тиски, ножовка по металлу	10 мин	
	7	Произвести опилование в местах распиловки заготовок	Верстак, тиски, напильник личный	5 мин	
	8	Произвести обработку надфилем по контуру разметки	Верстак, тиски, надфили разного профиля	12 мин	

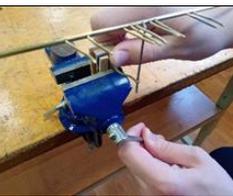
Технологическая карта изготовления детали «Накладка фигурная под крючок»

Деталь	№ Операции	Описание выполняемой операции	Инструменты и приспособления	Время выполнения операции	Фото, иллюстрирующее операцию
«Накладка фигурная под крючок»	9	Произвести шлифование	Верстак, тиски, брусок деревянный, наждачная бумага 400	12 мин	
	10	Произвести полирование	Верстак, колодка полировальная, замша, паста полировальная ГОИ	5 мин	
	11	Произвести крепление по месту	Верстак отвертка	4 мин	

Итого: 76 мин = **1 час 16 мин** - время, необходимое для изготовления детали и крепления её на корпус баяна.

78 мин x 16 шт. = 1216 мин = **20 час 28 мин** - время, необходимое для изготовления 16 деталей.

Технологическая карта «Наклейка кожи на клапаны левой клавиатуры»

Деталь	№ операции	Описание технологической операции	Инструменты и приспособления	Время выполнения операции	Фото, иллюстрирующее операцию
«Наклейка кожи на клапаны левой клавиатуры»	1	Очистить внутреннюю плоскость клапана от старого клея	Верстак, уайт-спирит, палочка, вата	2 мин	
	2	Положить клапан на кожу и разметить	Верстак, кожа, ручка шариковая	2 мин	
	3	Отрезать по разметке	Верстак, тиски, резак торец деревянного бруска	4 мин	
	4	Нанести клей на клапан и гладкую сторону кожи	Верстак, клей универсальный	2 мин	
	5	Соединить клапан с кожей и зажать в тисках	Верстак, подкладная дощечка, клей универсальный	5 мин	

Итого: **15 мин** – время, необходимое для оклейки кожей одного клапана.

15 мин x 24 шт. = 360 мин = **6 часов** – время, необходимое для оклейки кожей 24 клапанов.

Технологическая карта изготовления изделия «Решетка-сетка малая для правого корпуса баяна»

Деталь	№ операции	Описание выполняемой операции	Инструменты и приспособления	Время выполнения операции	Фото, иллюстрирующее операцию
«Решетка-сетка малая для правого корпуса баяна»	1	Создать чертёж в программе «Компас 3D»	Ноутбук, эскиз, «Компас 3D»	10 мин	
	2	Изготовить на лазерном станке	Лазерный станок, заготовка фанеры	5 мин	
	3	Создать чертёж рамки жёсткости в программе «Компас 3D»	Ноутбук, эскиз, «Компас 3D»	3 мин	
	4	Изготовить на лазерном станке	Лазерный станок, заготовка фанеры	3 мин	
	5	Закрывать прорези малярной лентой	Верстак, малярная лента	3 мин	

Технологическая карта изготовления изделия «Сетка-решётка малая для правого корпуса баяна»

Деталь	№ операции	Описание выполняемой операции	Инструменты и приспособления	Время выполнения операции	Описание выполняемой операции
«Сетка-решётка малая для правого корпуса баяна»	6	Нанести клей на плоскости решетки и рамки жесткости	Верстак, кисть-флейц, клей ПВА	4 мин	
	7	Совместить рамку и решетку-сетку и зажать струбцинами	Верстак, струбцины, фанерные подкладки	7 мин	
	8	Прокрыть лаком	Верстак, кисть малая флейц, лак	8 мин	
	9	Отшлифовать поверхность	Верстак, абразивная вата	7 мин	
	10	Прокрыть повторно слоем лака	Верстак, кисть флейц, лак	8 мин	

Итого: **58 мин** – время, необходимое для изготовления изделия.

Технологическая карта изготовления детали «Горка левой клавиатуры»

Деталь	№ операции	Описание выполняемой операции	Инструменты и приспособления	Время выполнения операции	Фото, иллюстрирующее операцию
«Горка левой клавиатуры»	1	Выбрать заготовку с учётом припусков на обработку и отпилить по ширине	Верстак, ножовка, струбцина, ламинированная фанера	7 мин	
	2	Произвести разметку	Верстак, угольник, чертилка, ламинированная фанера	3 мин	
	3	Отпилить по разметке	Верстак, ножовка по дереву с мелким зубом, струбцина	4 мин	
	4	Опилить по линии разметки	Верстак, зажим передний, напильник личной	10 мин	
	5	Выполнить на миллиметровой бумаге схему детали масштабе 1:1	Верстак, карандаш, линейка, циркуль, миллиметровка	52 мин	

Технологическая карта изготовления детали «Горка левой клавиатуры»

Деталь	№ операции	Описание выполняемой операции	Инструменты и приспособления	Время выполнения операции	Фото, иллюстрирующее операцию
«Горка левой клавиатуры»	6	Просверлить несколько сквозных отверстий в заготовке по старой детали как по шаблону	Сверлильный станок, сверло Ø10 мм, струбицы, дощечки	9 мин	
	7	Скрепить шаблон и просверленную ранее заготовку болтами и гайками	Верстак, болты, гайки, картонные прокладки, гаечный ключ	8 мин	
	8	Просверлить по шаблону 87 сквозных отверстия	Сверлильный станок, сверло Ø10 мм, струбицы, дощечки	37 мин	
	9	Вставить готовую деталь в предназначенное место	Левый корпус инструмента, готовая деталь	3 мин	
	10	Прикрутить изнутри шурупами	Левый корпус инструмента, готовая деталь, шурупы, прямая отвёртка	7 мин	

Итого: 140 мин = **2 часа 20 мин** – время, необходимое для изготовления и установки детали.

ФОТО БАЯНА

До начала работы.



В процессе работы



Итог работы

