

Тема: «Изготовление стендов для монтажа систем водоснабжения и санитарно – технического оборудования»

Подготовили: Амангулов.Т.С; Шаяков.В.О. 2 курс
Руководители: Видяев.В.С.
мастер производственного обучения,

Введение

Водопровод и канализацию человечество изобрело еще в середине XI тысячелетия до н.э.. В долине реки Инд (Пакистан) в ходе археологических раскопок была открыта одна из древнейших цивилизаций Земли, – хараппская. Ученые обнаружили, что для отвода сточных вод городских улиц были проложены канализационные глиняные трубы. Люди, подводившие в город чистую воду и отводившие грязную, были первыми в истории человечества монтажниками санитарно-технических систем.

Цель нашей работы: изготовление учебных стендов для монтажа систем водоснабжения и санитарно – технического оборудования с отработкой практических навыков и умений по соединению и пайке труб из различных материалов.

Задачи:

- Изучение рынка имеющихся современных технологий и материалов, применяемых для монтажа систем водоснабжения и отопления.
- Отбор материалов для изготовления стендов, позволяющих формировать и отрабатывать умения по соединению и пайке труб в соответствии с требованиями ФГОС.
- Составление схем систем водоснабжения для размещения их на стендах.
- Изготовление стендов в соответствии с разработанными схемами.
- Экономическое обоснование работ
- Испытание стендов.

Анализ характеристик учебных стендов

Рынок наглядных пособий и оборудования сегодня разнообразен. Изучение различных источников информации, прайс-листов различных компаний, позволило познакомиться с вариантами учебных и лабораторных стендов, позволяющих выполнять упражнения по отработке умений пайки, сварки и сборки труб из различных материалов для систем водоснабжения, водоотведения и канализации. Наиболее функциональными, с нашей точки зрения, оказались стенды, изображенные на рисунках 1,2,3, в Таб.1.



№ 1



№ 2



№ 3

Таблица 1.

№ п/п	Наименование стенда	Цена/руб.	Количество во работающ. в 1 смену
1	Учебный лабораторный стенд "Схема водопроводной разводки в санузле в типовой квартире". (Изготовитель фирма PASKAL учебная техника)	424 000	2
2	Учебный лабораторный стенд «Схема водопроводной разводки в санузле в типовой квартире» (Компания ООО «Энергия Лаб»)	371 000	2
3	Схема подвода холодной воды в частном доме, производство горячей воды, развод горячей и холодной воды к нескольким сантехническим узлам (Изготовитель НПП "Учтех-Профи")	2 262 000	6

Современные технологии и материалы, применяемые для монтажа систем водоснабжения и отопления.

Технологические решения для систем отопления, горячего и холодного водоснабжения разнообразны. Сегодня на этом рынке представлены трубы:

- **стальные;**
- **медные;**
- **чугунные;**
- **полиэтиленовые (металлопластиковые);**
- **полипропиленовые.**

Каждый из этих видов труб характеризуется своими физико-техническими и эксплуатационными свойствами. Выбор труб того или иного вида определяется их будущим назначением, а также способами соединений.

Разработки моделей стендов

Перед нами встала **проблема** разработки моделей стендов, которые могут обеспечить условия для отработки каждым студентом умений выполнять пайку, сварку и сборку труб из различных материалов в течение нормативного времени, указанной в Таб.2

Нормы времени на монтаж систем горячего и холодного водоснабжения в городской квартире с последующими гидравлическими испытаниями

Таб.2

№п/п	Нормативное время	Нормативное время	Фактическое время	Фактическое время с применением стендов	Сэкономленное время
1	Из стальных труб	7 час.10 мин	7 час 40 мин	6 час 00 мин	1 час 40мин
2	Из медных труб	6 час.00 мин	6 час 20 мин	5 час 10 мин	1 час 10мин
3	Из полипропиленовых труб	5 час.15 мин.	5 час 90 мин	4 час 20 мин	1 час 10мин
4	Из полимерных труб	4 часа. 30 мин	4 часа 50 мин	3 часа 30 мин	1 час 20мин
5	Из металлопластиковых труб	3 часа. 15 мин.	3 часа 25 мин	2 часа 15 мин	1 час 10мин
	Итого:				5 час 90 мин

Материалы для изготовления стендов

Материал для изготовления учебных стендов для отработки умений осуществлять монтаж трубопроводов из различных материалов должны отвечать следующим требованиям:

- прочность – так как предполагается многоразовый монтаж систем и моделей трубопроводов.
- безопасность и эргономичность, так как работы будут вестись в вертикальном и горизонтальном положении.
- относительно невысокая цена, позволяющая при необходимости менять основания.
- эстетичность, соответствие требованиям технического дизайна.
- динамичность.

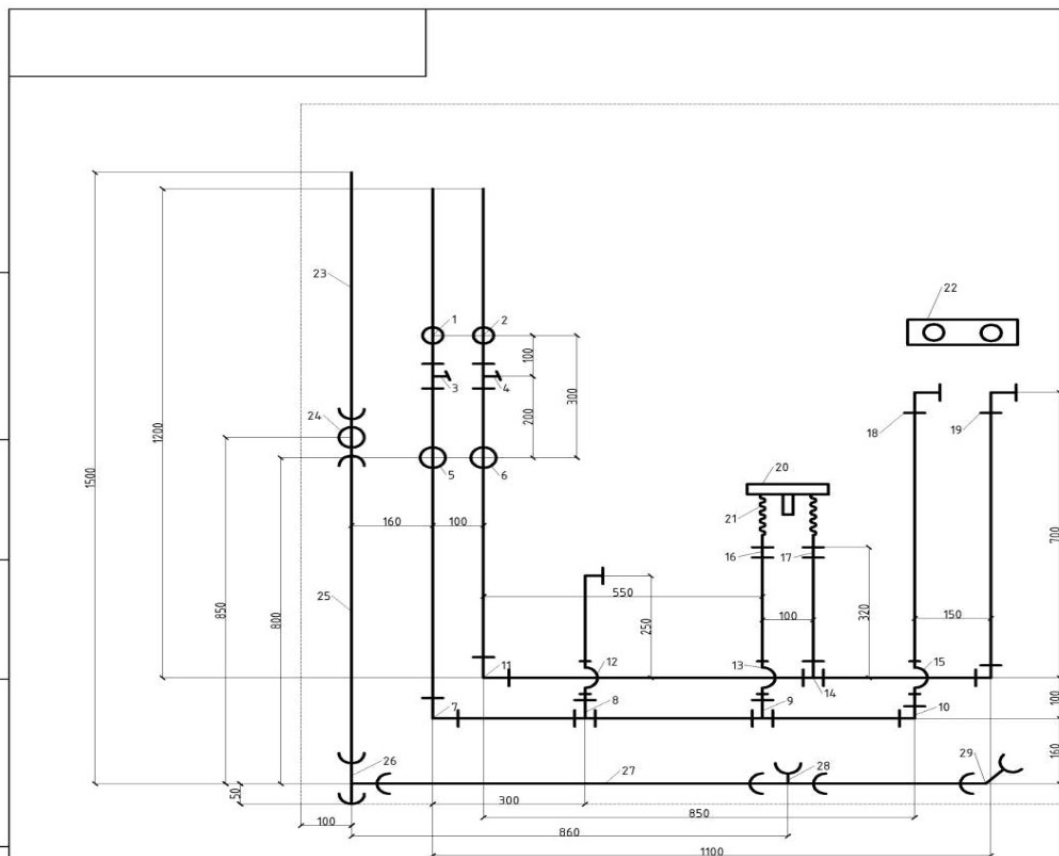
Стенды должны легко передвигаться.

- Чтобы изделие было безопасным, его нужно прочно закрепить. Для этих целей мы сварили металлические рамы из профильной трубы $40 \times 20 \times 1.5$.
- Для того чтобы стенды легко передвигались, к рамам прикрепили мебельные колеса.
- Размеры фанерного листа определялись по эргометрическим показателям, соответствующим параметрам человека среднего роста – $1500\text{мм} \times 1500\text{мм}$.
- Высота рамы от пола – 300мм . В итоге получилась конструкция со следующими размерами: высота 1800 мм , ширина 1500 мм .
- Для придания основаниям стенда эстетичности, на листы фанеры с помощью краски нанесен рисунок, имитирующий декоративную плитку.

В качестве модели, имитирующей систему водоснабжения в квартире, была выбрана тройниковая схема

Спецификация на оборудование, фитинги и фасонные части

- 1.Кран шаровый
- 2.Кран шаровый
- 3.Фильтр мех.очистки воды
- 4.Фильтр мех.очистки воды
- 5.Счётчик холодной воды
- 6.Счётчик горячей воды
- 7.Угол
- 8.Тройник
- 9.Тройник
- 10.Угол
- 11.Угол
- 12.Отступ
- 13.Отступ
- 14.Тройник
- 15.Отступ
- 16.Угол н/р
- 17.Угол н/р
- 18.Угол в/р
- 19.Угол в/р
20. Умывальник
- 21.Подводка гибкая
- 22.Планка - водорозетка
- 23.Труба канализационная Ø 110 мм
- 24.Ревизия Ø 110 мм
- 25.Труба канализационная Ø 110 мм
- 26.Тройник ПВХ Ø 110 мм
- 27.Труба канализационная Ø 50 мм
- 28.Тройник ПВХ Ø 50 мм
- 29.Отвод (колесо 45 °)



Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата

Лист

Изготовление и испытание стендов

Таблица 2. Операционная карта изготовления учебного стенда

	Виды работ	Материалы	Способы работы и инструменты
1.	Заготовка и резка материала для металлической рамы – крепления стенда.	труба профильная 40 × 20 × 1.5	Отрезная машина BOSCH
2.	Изготовление рамы - с основанием высотой 50 мм	труба профильная 40 × 20 × 1.5	Метод – ручная электродуговая сварка Электроды Ø 3мм
3.	Окраска металлических поверхностей основания	Краска ПФ серого цвета	Окраска вручную с помощью валика и кисти
4.	Установка колес мебельных на металлическое основание	Колеса мебельные Ø 40мм	Болтовое соединение
5.	Изготовление фанерного основания стенда	Фанера толщиной 18 мм	Электролобзик BOSCH
6.	Окраска фанерного основания с имитацией «под плитку»	Краска ПФ белого и голубого цветов	Краскопульт BOSCH, кисть флейцевая
7.	Перенос чертежа системы водоснабжения на основание		
8.	Монтаж труб на стенд	Трубы и фитинги в соответствии с видом работ	Методы: пайка, сварка, опрессовка, обжим
9.	Монтаж сантехнического оборудования на стенд	Счетчики ХГВ; кран шаровый; умывальник; смесители.	Ручная сборка системы водоснабжения

Начало выполнения работ





**В ходе работы изготовлены 4
стенда (рисунок 4-7):**

- 1.Монтаж системы водоснабжения с помощью медных труб;
- 2.Монтаж системы водоснабжения с помощью полипропиленовых труб;
- 3.Монтаж системы водоснабжения с помощью труб из полиэтилена;
- 4.Монтаж системы водоснабжения с помощью труб из металлопластика.



Перечень практических работ, выполняемых на стендах

Таблица 3.

№ п/п	Виды работ	Применяемые материалы
1	Подготовительные работы для монтажа систем водоснабжения	Медная труба. Полипропиленовая труба. Металлопластиковая труба. Труба из сшитого полиэтилена. Труба из ПВХ Фитинги и крепежные материалы для каждого вида труб
2	Установка подвижных и неподвижных опор	
3	Сборка водомерных узлов и их установка	
4	Монтаж трубопроводов	
5	Установка санитарно – технического оборудования	
6	Монтаж системы канализации и водоотведения	
7	Гидравлические испытания	

Экономическое обоснование проекта

Для расчета экономических затрат необходимо было определить стоимость всех расходных материалов, которые приобретены для изготовления учебных стендов. Полные экономические расчеты приведены в таблицах 3-6, приложения 4).

Общая стоимость всех четырех стендов составила **104 464 рубля**, что значительно ниже каждого аналога, приведенного в первой главе. На одном стенде можно выполнять несколько видов разводок системы отопления. При этом каждый стенд рассчитан на одновременную работу 2-х звеньев по 2 человека, что дает, во-первых, организовать работу одновременно группы из 16 студентов, во-вторых, передвигать звенья в процессе работы на другие стенды и, таким образом, включить всех студентов в разные виды работ.

Заключение

Цель и задачи, поставленные в данном проекте, выполнены. Исследован рынок учебных стендов для выполнения санитарно-технических работ, современные технологии и материалы, применяемые для систем водоснабжения; составлена схема и описана технология изготовления учебных стендов; составлены подробные калькуляции материалов и произведен расчет затрат; раскрыты преимущества изготовленных стендов по отношению к имеющимся в предложениях фирм-изготовителей.

Таким образом, можно сделать вывод: стенды, изготовленные нами более функциональны, так как позволяют:

- производить 7 видов монтажных и паяльных работ и осваивать различные виды соединения труб для систем водоснабжения;
- одновременно предоставлять рабочие места звеньям по 2 человека и дают возможность работать группе в 16 человек;
- свободно перемещать стенды и не привязывать их к одному помещению;
- производить гидравлические и тепловые испытания

Кроме того, эти учебные стенды недорогие и компактные.

В дальнейшем на подобной основе, используя проработанную идею, мы планируем изготовить несколько стендов для монтажа систем индивидуального и центрального отопления.

Список использованных источников

- 1.К.С.Орлов., Монтаж и эксплуатация санитарно – технических, вентиляционных систем и оборудования. М: ОИЦ «Академия», 2012. – 311 с.
- 2.К.С.Орлов., Материалы и изделия для санитарно технических устройств и систем обеспечения микроклимата. М: ИНФРА – М 2013. – 181 с.
- 3.Е.М.Костенко., Практическое пособие для слесаря сантехника. Москва.ЭНАС.2013. 209 с.
- 4.С.А.Кайнова., Пакет учебных элементов по профессии «Слесарь – сантехник». Москва. Издательский дом «Новый учебник».2013. I;II;III;IV часть.

Электронные ресурсы:

- 1.<http://metalhandling.ru>
- 2.www.fraenkische.ru. com
- 3.[www. termoros. Com](http://www.termoros.com)
- 4.[www. c-o-k. ru](http://www.c-o-k.ru).
- 5.[www. meibes. Ru](http://www.meibes.ru)
- 6.[baxi@baxi .ru](mailto:baxi@baxi.ru).
- 7.[www .testoru/teplovizor](http://www.testoru.ru)).
- 8.[wwwc-o-kru](http://www.c-o-k.ru)

- 1.WSC2014 Схема водоснабжения и водоотведения.

Спасибо за внимание !