

## МАЛОГАБАРИТНЫЙ БУРОВОЙ СТАНОК ДЛЯ РАБОТЫ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ

А.Г.Малинин, ООО «Специальная строительная техника»

*Специалисты предприятия «Специальная строительная техника» продолжают разработку строительного оборудования для специальных строительных работ. В статье приводится описание малогабаритного бурового станка с уникальными техническими характеристиками. В настоящее время закончена обкатка опытного образца и начинается серийный выпуск изделия.*

### **Введение.**

В подземном строительстве часто встречаются задачи, которые необходимо решать в стесненных условиях.

Устройство микросвай, цементация оснований фундаментов при реконструкции зданий и сооружений, укрепление грунтов или устройство анкеров из забоев тоннелей, горных выработок – эти и подобные задачи требуют специальной буровой техники. Буровые установки, с одной стороны, должны обладать высоким крутящим моментом, а с другой – иметь небольшие габариты, позволяющие работать в ограниченном стесненном пространстве.

Отметим, что в условиях экономического кризиса дополнительным условием является низкая цена, которая позволяет снизить стоимость машино-часа и, в конечном итоге, себестоимость строительных работ.

Соединить «несоединимое» попытались специалисты машиностроительного предприятия «Специальная строительная техника» (Пермь), поставив перед собой задачу выпуска малогабаритного бурового станка нового типа.

Гидравлическая схема станка была разработана фирмой ALTERRA GmbH (Швейцария), обладающей большим опытом конструирования гидравлической техники для горных работ. Эта же фирма поставила все гидравлические узлы для нового изделия (гидравлические распределители, клапана и т.д.).

После детального обсуждения было принято совместное решение о применении вращателя производства известной фирмы Eurodrill (Германия).

Российский вклад заключался в уникальной компоновке станка, позволяющей вписать станок в высотный габарит 2100 мм, а при небольшой модификации - до 2000 мм. Сборка станка осуществлялась на производственной базе предприятия «Специальная строительная техника».

Буровой станок выпускается в традиционной для данного типа оборудования раздельной компоновке с гидростанцией при штатном

комплекте соединительных гидравлических рукавов. Такая компоновка позволяет максимально уменьшить габариты станка, который устанавливается непосредственно на точке бурения, а гидростанция – в любом удобном месте строительной площадки.

Учитывая многофункциональность станка, его уникальные возможности при решении различных задач подземного строительства, по инициативе швейцарской стороны ему было присвоено и соответствующее имя – «Figaro».

### **1. Технические характеристики бурового станка «Figaro Maschine FM 400».**

Буровой станок “Figaro Maschine FM400” предназначен для следующих видов специальных строительных работ, выполняемых в стесненных условиях:

- устройство буроинъекционных свай,
- укрепление фундаментов зданий,
- струйная цементация грунтов,
- устройство анкеров.

Буровой станок разделен на два модуля – мачту с вращателем, установленную на раме, и гидростанцию (рис.1). Внешний вид станка, а также всех его основных узлов показан на рис.2.

Гидравлическая станция собрана на базе дизельного двигателя Д-243 (Республика Беларусь), хорошо зарекомендовавшего себя в нашей стране при его использовании в тракторах, компрессорах и других силовых агрегатах. Мощность двигателя – 57,1 кВт. Экспортный вариант предусматривает установку двигателя Detroit Diesel VM706 (США) мощностью 92 кВт.

Буровой станок состоит из следующих составных узлов: рама, мачта, буровая каретка, вращатель. Мачта отклоняется от вертикали до 45 градусов с помощью гидроцилиндра или раздвижной штанги.

Каретка перемещается по направляющим с помощью цепи, приводимой в движение редуктором «Sauer Danfoss» с тяговым усилием 40 кН.

Технические характеристики вращателя RH 400 производства фирмы Eurodrill (Германия) приведены в табл.1. Здесь же отметим, что на первой передаче реализуется максимальный момент в 440 даН\*м при 72 об/мин. Вторая передача реализует максимально быстрое вращение вала вращателя 144 об/мин при сниженном моменте 220 даН\*м.

Такие характеристики вращателя являются оптимальными для реализации быстрой проходки скважин, а также при бурении скважин большой глубины.

В качестве примера, иллюстрирующего мощность станка, укажем, что в г. Екатеринбург при укреплении фундамента здания с целью последующей проходки под ним тоннеля метрополитена с помощью данного станка были пробурены скважины глубиной 30 м в глинах от текучей до твердой

консистенции с многочисленными прослоями скальных пород.

Управление станком производится с выносного пульта. На пульте установлены манометры, позволяющие следить за давлением масла в узлах гидросистемы, определяющих давление на забой скважины, крутящий момент вращателя, а также силу зажима домкратов бурового стола.

Для регулирования движения каретки вниз в процессе бурения (подачи бурового инструмента в скважину) на пульте находятся два вентиля. Первый вентиль регулирует скорость подачи инструмента, а второй – давление породоразрушающего инструмента на забой скважины.

Скорость вращения шпинделя вращателя регулируется двумя ручками (в случае установки двух гидромоторов) пропорциональных гидрораспределителей.

## **2.Дополнительные опции.**

Для более производительного соединения буровых штанг на станок может быть установлен стол с двумя гидравлическими зажимными домкратами. Сила зажима – 90 кН, раскрытие домкратов – 50...150 мм.

По специальному заказу может быть установлена вторая пара домкратов, позволяющая развинчивать штанги с моментом 22,5 кН\*м. Однако в этом случае высота станка увеличится на 250 мм.

Кроме того, разработана дополнительная опция, реализующая возможность производства работ по струйной цементации грунтов.

Для этого в электрическую схему станка устанавливается таймер, отсчитывающий временной интервал подъема монитора. Кроме того, в этом случае на вал двигателя гидростанции устанавливается два гидронасоса. При включении только одного из них, на вращатель подается половина потока, что дает возможность снизить обороты вращателя до оптимального уровня при струйной цементации – 10-30 об/мин.

Следующая существенная модификация станка состоит в возможности его установки на гусеничное шасси. По мнению авторов, подобная модификация значительно повышает мобильность станка на открытой строительной площадке, но снижает его «проникновение» в труднодоступные места подвальных помещений.

## **3.Стоимость.**

Концепция, заложенная специалистами предприятия «ССТ» в основу нового изделия, позволила создать буровой станок, по своим техническим характеристикам несколько не уступающий аналогичным изделиям зарубежного производства.

Стоимость станка оказалась в 2-3 раза меньше его зарубежных аналогов, что, как мы надеемся, сделает его привлекательным для российских строительных предприятий, работающих в современных жестких условиях

экономического кризиса.

Таблица 1.

## Технические характеристики

<i>Вращатель</i>	
Тип	Eurodrill RH 400
Количество передач	2
Максимальный крутящий момент, даН·м, (при частоте вращения, об./мин.)	440 (0-72)
	220 (0-144)
<i>Мачта</i>	
Высота, мм	2100 (2000)
Ход подачи, мм	1250
Максимальная длина штанг, мм	1000
Усилия подачи вверх-вниз, кгс	4000
Наклон мачты, град	0 – 45
<i>Гидростанция</i>	
Двигатель (по выбору)	Detroit Diesel VM 706 (США); мощность 92 кВт
	Д-243 (Беларусь); мощность 57,1 кВт
Объем бака гидравлического масла, л	200
<i>Зажимные домкраты</i>	
Сила зажима, кН	90
Раскрытие зажимных домкратов, мм	50-150
Момент развинчивания, кН·м	22,5
<i>Масса</i>	
Буровой станок на раме, кг	480
Буровой станок на гусеничном ходу, кг	2000
Гидростанция, кг	1800
<i>Габариты станка</i>	
Высота, мм	2100 (2000)
Ширина, мм	900
Длина, мм	1800
<i>Габариты гидростанции</i>	
Высота, мм	1850
Ширина, мм	1630
Длина, мм	2400

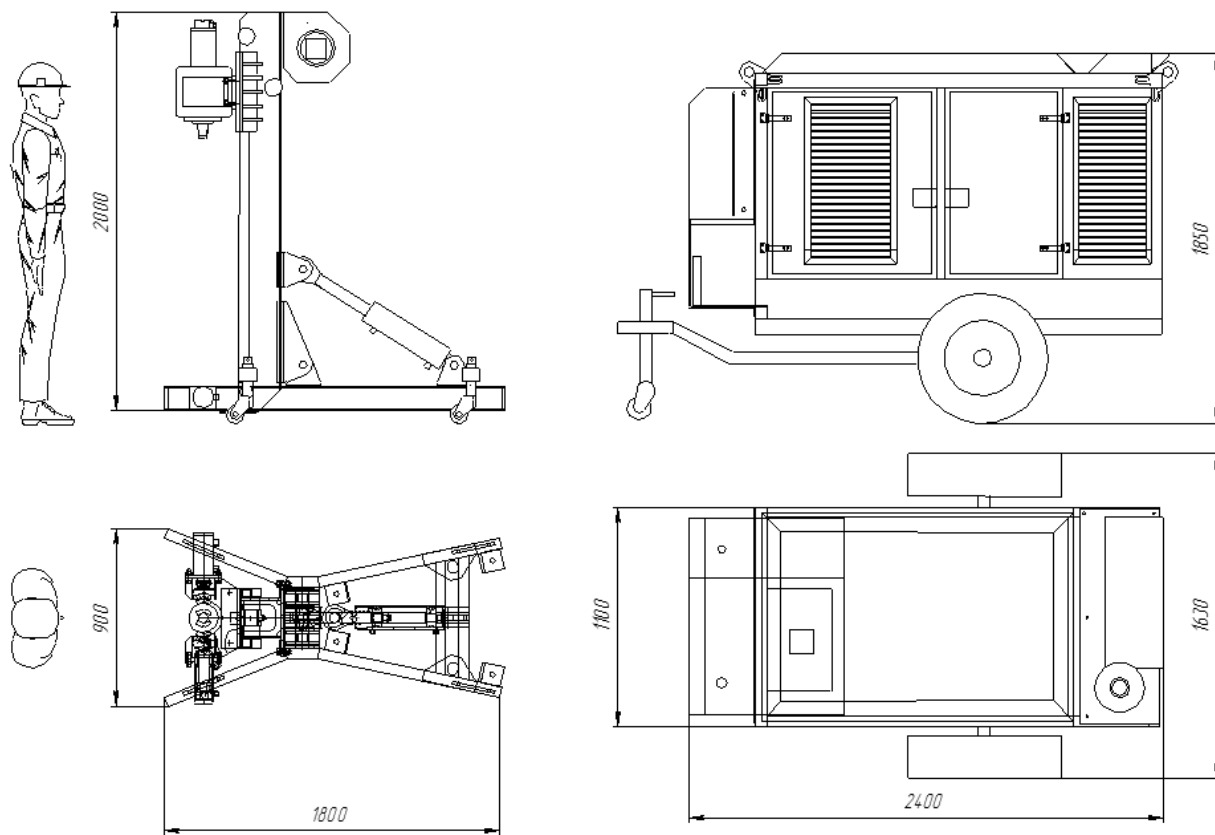


Рис.1. Схема компоновки станка.



Рис.2. Внешний вид бурового станка.



Рис.3. Внешний вид гидростанции.



Рис. 4. Вращатель фирмы «Eurodrill»



Рис.5. Планетарный редуктор с тяговым усилием 40 кН.



Рис.6. Зажимные тиски.



Рис.7. Выносной пульт.



Рис.8. Домкрат наклона мачты.



Рис.9. Выполнение работ на буровом станке «Figaro» в г.Екатеринбург