

Высокопроизводительная миксерная станция для струйной цементации грунтов

Алексей МАЛИНИН, директор ООО «Специальная строительная техника»
А... СМИРНОВ, главный инженер

В последнее время технология струйной цементации грунтов получила широкое распространение при решении различных задач подземного строительства – сооружении глубоких котлованов, предварительном укреплении грунтов при строительстве тоннелей метрополитенов, устройстве вертикальных и горизонтальных завес при строительстве коллекторов и так далее.

Большинство из перечисленных задач предусматривает применение технологического режима JET2, когда для повышения вылета цементной струи дополнительно применяют сжатый воздух. В этом случае диаметр грунтоцементных колон достигает 1,5-2 метров. Диаметр колонн можно увеличить до 2,5-3 м, применяя более мощные компрессоры с производительностью сжатого воздуха 20-25 м³/мин и давлением 17-20 атм., а также мощные насосы с расходом нагнетания цементного раствора 300-350 л/мин.

Простейшие расчеты показывают, что для обеспечения устойчивого технологического процесса требуется применять узел приготовления цементного состава производительностью 20-25 м³/час.

Узел приготовления цементного раствора включает емкость для хранения воды объемом 10-20 м³, силосы для хранения цемента общим объемом 60-70 м³ и, главное, высокопроизводительную миксерную станцию производительностью 20-25 м³/час.

Откликаясь на многочисленные запросы строительных организаций, руководством предприятия «Специальная строительная техника» было принято решение о разработке конструкторской документации и запуске в производство миксерной станции, обладающей повышенной производительностью приготовления цементного раствора.

Следует отметить, что конструкторы начали решать задачу не «с чистого листа». Предприятием уже были освоены миксерные станции СМ-20/50 «Мини», СМ-40/90, СМ-40/150-А «Вихрь» предназначенные для инъекционных и анкерных работ, а также для работ по струйной цементации грунтов при «стандартных» режимах струйной цементации. Имеющийся опыт позволил в кратчайшие сроки изгото-

вить новую модель станции с повышенной производительностью.

Миксерная станция СМ-80/200-АК (автоматическая, в контейнерном исполнении) предназначена для приготовления цементного раствора с заданным весовым соотношением компонент (вода, цемент) в автоматическом режиме.

Для удобства транспортировки и хранения новая модель станции сконструирована в 20-футовом морском контейнере (рис.1). В отличие от многочисленных зарубежных аналогов станция имеет три фронтальных двери, которые открывают доступ к миксеру, накопителю и пульту управления. Пульт управления помещен в изолированный отсек, доступ к которому производится через центральную дверь. Подобная компоновка позволяет оператору насосного агрегата следить за показаниями приборов и световых индикаторов, расположенных на пульте управления и в случае необходимости корректировать технологический процесс.

Таблица 1.

Технические характеристики миксерной станции СМ-80/200 «Вихрь»

Параметр	Значение
Габариты, мм:	
длина	6055
ширина	2438
высота	2491
Рабочий объем емкости миксера, л (дал)	6055
Рабочий объем емкости накопителя, л (дал)	2438
Общая потребляемая мощность, кВт, в т.ч. мощность электродвигателя:	12,7
миксера	7,5
накопителя	2,2
водяного насоса	3,0
Вес, кг	4600

Миксерная станция состоит из двух основных агрегатов – миксера и накопителя. Технические характеристики приведены в табл. 1.

Миксерная станция (рис. 1) состоит из контейнерного каркаса 1, миксера 2, накопителя 3, электрического пульта управления 10. В верхнюю часть контейнера встроен бак для воды емкостью 2 м³, из которого вода по трубопроводу 12 загружается в миксер.

Миксер предназначен для приготовления рабочего раствора и перекачивания его в накопитель. Смешивание компонент происходит в турбулентном потоке, создаваемым центробежным насосом 11. Центробежный насос приводится в движение электрическим двигателем 15.

Приготовленный раствор перекачивается в накопитель. Для того чтобы предотвратить осаждение частиц цемента (глины) в накопителе, раствор поддерживают в подвижном состоянии. Лопасты, подмешивающие раствор со

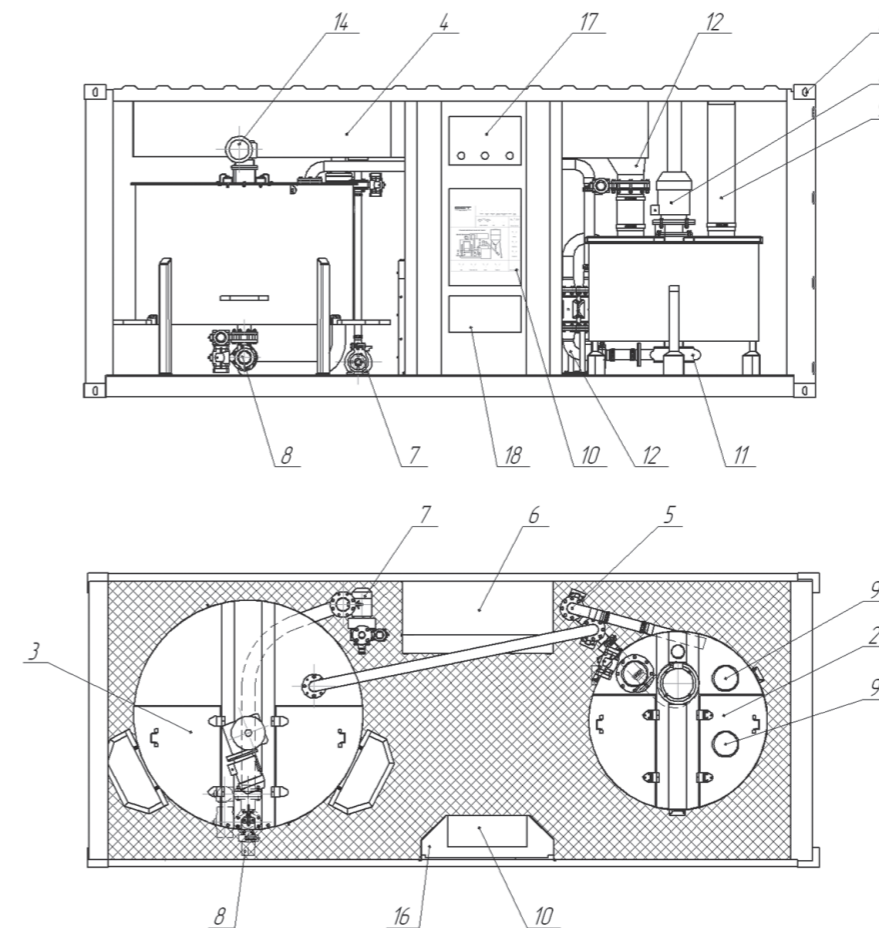


Рис. 1
Принципиальная схема миксерной станции

скоростью вращения 25 об/мин, приводятся во вращение электродвигателем с помощью понижающего редуктора 14 производства известной итальянской фирмы Bonfiglioli.

К выходному патрубку 8 присоединен тройник, который позволяет подавать в высоконапорный цементировочный насос цементный раствор или чистую воду, необходимую, например, при бурении скважин на воде или при гидроразрыве скважин. Кроме того, подача чистой воды в основную магистраль дает возможность в аварийных ситуациях (например, при аварийном отключении электроэнергии) оперативно промыть цементировочный насос, напорные шланги и буровой снаряд от цементного раствора.

Миксерная станция оснащена электронным весовым терминалом «LAUMAS ELETTRONICA» (Италия), позволяющим вести весовую дозировку компонент (вода, цемент, глина и т.д.). Для этого на опорах миксерного бака установлены тензодатчики, передающие компьютер-

ному блоку информацию о весе загруженных материалов.

Для перенаправления потоков рабочих жидкостей по трубопроводам установлены дисковые поворотные затворы с пневмоприводом. Для подачи сжатого воздуха в шланги управляющей пневмосистемы на станции установлен компрессор с ресивером объемом 100 л. Давление сжатого воздуха – 0,9 МПа.

Все комплектующие изделия, находятся в большом количестве на складе предприятия, что позволяет уверенно предоставлять гарантию на 12 месяцев.

В заключение упомянем фактор, во многом определяющий спрос на описанные миксерные станции. При всех равных технических параметрах стоимость станции примерно на 30 % ниже стоимости аналогичной импортной станции (с учетом транспортировки, таможенных платежей и т.д.). Первые покупатели уже оценили это немаловажное обстоятельство.



Рис. 2
Пульт управления станцией



Рис. 3
Система фасадных дверей станции



Рис. 4
Миксерная станция, установленная в тепляке, на объекте строительства метрополитена в г. Казани