



исследовательская группа

Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов,
металлургии и химической промышленности

Обзор рынка металлических и стеклопластиковых резервуаров и емкостей в России

Демонстрационная версия



*Москва
май, 2012*

Содержание

1. Характеристика резервуаров и емкостей.....	11
1.1. Классификация резервуаров.....	11
1.2. Классификация емкостей	15
1.3. Технические характеристики.....	20
1.3.1. Металлические резервуары.....	20
1.3.2. Стеклопластиковые резервуары.....	22
1.4. Технология производства.....	26
1.4.1. Металлические резервуары.....	26
1.4.2. Стеклопластиковые емкости.....	27
2. Практика применения металлических резервуаров	30
2.1. Резервуары стальные горизонтальные для подземного и наземного хранения нефтепродуктов (РГС)	30
2.2. Резервуары стальные вертикальные (РВС).....	35
2.3. Емкости подземные дренажные типа ЕП, ЕПП	37
2.4. Сосуды сварные горизонтальные и вертикальные (ГЭЭ, ВЭЭ, ГКК, ВКЭ).....	40
2.5. Отстойники нефти.....	42
2.6. Резервуары для хранения сжатых газов (воздуха, кислорода, аргона, азота, гелия, водорода и пр.)	44
2.7. Шаровые резервуары и газгольдеры.....	46
2.8. Сосуды цилиндрические горизонтальные для сжиженных углеводородных газов	48
2.9. Транспортные цистерны.....	49
2.10. Силоса сыпучих материалов.....	54
2.11. Теплоизолированные емкости	55
2.12. Нефтегазосепараторы (НГС)	56
2.13. Оборудование для гидравлического разрыва пласта (ГРП)	59
2.14. Оборудование для капитального, подземного ремонта и цементирования скважин.....	60
2.15. Электродегидраторы	62
2.16. Воздухосборники, ресиверы газа	63
2.17. Автоклавы и сепараторы для производства глинозема....	64
2.18. Холодильники барабанные	66
2.19. Аппараты сушильные (сушилки).....	67

3. Практика применения стеклопластиковых резервуаров.....	68
3.1. Резервуары для хранения воды, пожарные резервуары.....	68
3.2. Ливневые очистные сооружения (ливневки).....	71
3.2.1. Распределительные колодцы	72
3.2.2. Пескоотделители	73
3.2.3. Масло-бензоотделители	74
3.2.4. Сорбционные фильтры	75
3.2.5. Контрольные колодцы.....	76
3.3. Очистка промышленных сточных вод	77
3.3.1. Канализационные насосные станции.....	79
3.3.2. Емкости для канализации.....	83
3.3.3. Септики	84
3.3.4. Флотаторы.....	88
3.3.5. Жироуловители	88
3.3.6. Станции дезинфекции сточной воды (СДВ)	90
3.3.7. Разделительные камеры.....	92
3.3.8. Стеклопластиковые поворотные колодцы	94
3.4. Резервуары для хранения нефтепродуктов.	96
3.5. Емкости для агрессивных сред.....	97
4. Цены на металлические и стеклопластиковые резервуары.....	98
5. Ассортиментный анализ металлических резервуаров и емкостей.....	103
6. Нормативная база производства резервуаров и емкостей	111
Приложение № 1: Действующие цены на российском рынке резервуаров и емкостей.....	120
1. Металлические емкости.....	120
1.1. Цены на горизонтальные конические емкости ООО «ИнТехПром» (завод металлоконструкций – Москва).....	120
1.2. Цены на накопительные емкости ООО «Солтек» (В. Новгород) .	121
1.3. Цены на накопительные емкости ООО «Солтек» (В. Новгород) .	122
1.4. Цены на силосы (склады для сыпучих материалов) ООО «Солтек» (В. Новгород).....	122
1.5. Цены на металлические конструкции горизонтальных и вертикальных резервуаров ООО «Трансмаш».....	123
1.6. Цены на металлические конструкции емкостей подземных дренажных (ЕП) ООО «Трансмаш»	124
1.7. Цены на резервуары горизонтальные стальные подземной установки климатического исполнения 1 (ст. ВСтЗпс) и	

климатического исполнения 2 и 3 (ст. 09Г2С) с подогревающим устройством и без него	125
1.8. Цены на резервуары горизонтальные стальные наземной установки климатического исполнения 1 (ст. ВСтЗпс) и климатического исполнения 2 и 3 (ст. 09Г2С) с подогревающим устройством и без него	126
1.9. Цены на резервуары вертикальные стальные климатического исполнения 1 и климатического исполнения 2 и 3.....	126
1.10. Цены ЗАО «Теплоэлектромонтаж» на пожарные резервуары....	127
1.11. Цены ЗАО «Теплоэлектромонтаж» на резервуары для нефти и нефтепродуктов	128
1.12. Цены компании Polex Group	129
1.13. Цены ООО «Теплокор-М» на емкости стальные металлические подземные горизонтальные дренажные (ЕП, ЕПП).....	130
1.14. Цены на газовые резервуары	131
2. Стеклопластиковые емкости	132
2.1. Прайс-лист на стеклопластиковые накопительные баки ООО «Экострой» (Ярославль).....	132
2.2. Прайс-лист на стеклопластиковые пожарные емкости ООО «Экострой» (Ярославль).....	133
2.3. Прайс-лист на стеклопластиковые емкости для хранения топлива ООО «Экострой» (Ярославль)	134
2.4. Прайс-лист на стеклопластиковые вертикальные емкости с плоским дном ОАО «Авангард» (Смоленская обл.).....	135
2.5. Прайс-лист московского дилера на стеклопластиковый септик... 135	
2.6. Прайс-лист ООО «Экопровод» (Московская обл.) на стеклопластиковые емкости.....	136
2.7. Прайс-лист на накопительные емкости «ЮНИЛОС».....	136
Приложение 2: Контактная информация основных игроков рынка.....	138
1. Производители металлических резервуаров и емкостей	138
2. Производители стеклопластиковых резервуаров и емкостей	139

Список таблиц

Таблица 1. Геометрические характеристики резервуаров типа РВС	12
Таблица 2. Категории складов для хранения нефти и нефтепродуктов.....	14
Таблица 3. Основные характеристики групп резервуаров	14
Таблица 4. Виды для хранения и транспортирования нефти и нефтепродуктов	16
Таблица 5. Рекомендуемые к применению стали российских марок.....	21
Таблица 6. Толщины листов стенки резервуаров	22
Таблица 7. Сравнительные характеристики стеклопластиковых емкостей....	24
Таблица 8. Сравнительные характеристики стеклопластиковых емкостей для применения в пищевой промышленности.....	25
Таблица 9. Таблица типоразмеров резервуаров горизонтальных стальных...	31
Таблица 10. Технические характеристики и чертежи типовых одностенных металлических горизонтальных резервуаров.....	32
Таблица 11. Массогабаритные характеристики и чертежи типовых двустенных металлических резервуаров	33
Таблица 12. Основные массогабаритные характеристики типовых вертикальных резервуаров	35
Таблица 13. Технические характеристики.....	38
Таблица 14. Таблица типоразмеров дренажных емкостей	38
Таблица 15. Материальное исполнение емкостных аппаратов.....	41
Таблица 16. Материальное исполнение корпуса цилиндрических стальных сварных сосудов и аппаратов (ГОСТ 9931-79)	41
Таблица 17. Характеристика отстойников нефти ОГ	42
Таблица 18. Технические характеристики на резервуары для хранения сжатых газов	44
Таблица 19. Виды нефти и нефтепродуктов, перевозимых цистернами.....	49
Таблица 20. Технические характеристики вагонов-цистерн	53
Таблица 21. Технические характеристики теплоизолированных емкостей ...	55
Таблица 22. Технические характеристики емкости гельной	59
Таблица 23. Модельный ряд ресиверов воздушных и воздухоотделителей.....	63
Таблица 24. Техническая характеристика автоклавов и сепараторов для производства глинозема	64
Таблица 25. Технические характеристики распределительных колодцев	72
Таблица 26. Технические характеристики пескоотделителей.....	73
Таблица 27. Технические характеристики маслобензоотделителей.....	74
Таблица 28. Технические характеристики сорбционных фильтров	75
Таблица 29. Технические характеристики контрольных колодцев	76
Таблица 30. Таблица монтажных размеров и цены на КНС компании «СБМ-Групп»	80
Таблица 31. Основные гигиенические характеристики сточных вод с применением септиков (при использовании технологии почвенной доочистки).....	86

Таблица 32. Сравнительная характеристика стеклопластиковых септиков и специализированных систем биологической очистки	86
Таблица 33. Технические характеристики жиросъемщиков	89
Таблица 34. Технические характеристики станции СДВ	91
Таблица 35. Основные характеристики и цены разделительных камер	92
Таблица 36. Технические характеристики и цены поворотных колодцев	94
Таблица 37. Сравнительные цены стеклопластиковых и металлических наполнительных емкостей.....	102
Таблица 38. Специализация предприятий, выпускающих резервуары и емкости	105
Таблица 39. Специализация предприятий, выпускающих резервуары и емкости (продолжение)	108
Таблица 40. Основные нормативные документы, действующие на резервуары и емкости при их производстве и эксплуатации.....	111

Список рисунков

Рисунок 1. Общий вид резервуара горизонтального стального.....	30
Рисунок 2. Оборудование резервуара	34
Рисунок 3. Общий вид емкости дренажной	37
Рисунок 4. Общий вид вертикального емкостного аппарата	40
Рисунок 5. Общий вид отстойника ОГ	43
Рисунок 6. Общий вид нефтегазосепаратора	57
Рисунок 7. Общий вид прицепа тракторного специального с емкостью долива ЕДК	61
Рисунок 8. Общий вид прицепа тракторного специального с емкостью осреднительно–очистительной ЕООК	61
Рисунок 9. Стандартная структура ливневой очистной системы	71
Рисунок 10. Цены на резервуары вертикальные стальные климатического исполнения 1 (ст. ВСтЗпс) и климатического исполнения 2 и 3 (ст. 09Г2С) .	98
Рисунок 11. Сопоставление цен различных видов горизонтальных стальных резервуаров, %	99
Рисунок 12. Цены ООО «Солтек» (В. Новгород) на накопительные емкости с разной толщиной стенок, тыс. руб.	100
Рисунок 13. Цены на накопительные емкости из разных материалов, тыс. руб. (с НДС)	101

Введение

Сегодня трудно найти предприятие на котором бы не использовались металлические емкости. Область применения их безгранична, а количество не поддается никакому описанию. Несмотря на разнообразие условий сталь остается по-прежнему самым надежным и практичным материалом для изготовления металлических емкостей.

Рынок резервуаров в настоящее время имеет положительную тенденцию развития. Основной причиной тенденции является текущее состояние нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности наращивающей свои мощности по добыче, переработке и транспортировке нефти. В последние годы в связи со строительством магистральных нефтепроводов большого диаметра наметилось увеличение единичной вместимости резервуаров, которая связана как с экономическими показателями, так и технологическими преимуществами. Для строительства резервуарного парка при комплектовании его резервуарами большой единичной вместимости требуется значительно меньшая территория, сокращается протяженность всех инженерных коммуникаций и т. д. Это особенно важно при застройке площадок, имеющих сложные геологические, гидрологические и геокриологические условия, например, в Западной Сибири, северных регионах, на Дальнем Востоке.

Кроме того, положительное влияние на рынок резервуаров оказывает общее поступательное развитие российской экономики, в том числе в химической, энергетической, металлургической областях промышленности. Потребители более активно осуществляют ремонт и замену резервуарного и ёмкостного оборудования.

Существующий уровень конкуренции заставляет компании – участники рынка предпринимать более активные меры по снижению затрат на производимую продукцию, а также предоставлять более полный пакет услуг заказчикам. Для специализирующихся на данном рынке компаний также характерна диверсификация производства. Ими осваивается производство новых видов продукции.

На сегодняшний день наиболее актуальной новинкой является применение стеклопластиковых емкостей для хранения воды и топлива.

Количество воды, потребляемой человеком, определяет степень социального развития общества. Вода является наиболее распространенным минеральным веществом на поверхности Земли. Вода необходима как средство развития промышленности и сельского хозяйства. Сегодня общий объем потребления воды на душу населения колеблется от 100 м³ в год в развивающихся странах до 2000 м³ в год в таких странах, как США. Нет сомнений в том, что развитие систем водоснабжения и водоотведения тесно связано с развитием цивилизации. Это подразумевает крайнюю необходимость беречь воду и очищать ее для потребления, для

промышленных целей, а так же ограничивать сброс загрязнений в окружающую среду.

Проблема защиты окружающей среды и сокращение влияния деятельности человека на Природу становится все актуальней во всем мире. В России основным регулятором в этой области является государство, а основным методом воздействия - повышение штрафов и ужесточение контроля и надзора за негативным воздействием на окружающую среду хозяйствующими субъектами. К сожалению, такой подход не способствует повышению качества оборудования и услуг.

В перспективе ожидается что основным двигателем развития рынка оборудования и услуг в области водоснабжения и водоотведения будут не государственные заказчики, а частные коммерческие организации. Системы водоснабжения и водоотведения способны превратиться из полностью затратных и отягощающих основной бизнес в самокупаемые, способные привнести в проекты новые возможности. При этом основные ожидания рынка будут направлены на:

- сокращение площадей, занимаемых сооружениями водоснабжения и водоотведения, а также санитарно-защитной зоны;
- снижение затрат на строительство и оптимизация стоимости владения;
- развитие систем оборотного водоснабжения;
- повышение надежности сооружений.

Другим массовым применением стеклопластиковых резервуаров является их использование для хранения нефтесодержащих жидкостей.

Впервые стеклопластиковые ёмкости применили для хранения углеводородного топлива в США в 1960-х годах. С тех пор ёмкости заметно эволюционировали, чтобы соответствовать всё возрастающим требованиям экологии и безопасности. Сегодня, например, предлагаются стеклопластиковые ёмкости с тремя стенками и надежной системой оповещения в случае утечки. Изготовление многостенных стеклопластиковых емкостей стало возможным благодаря применению специальной стеклоткани, состоящей из двух пластин стекловолокна, связанных тонкими нитями.

1. Характеристика резервуаров и емкостей

1.1. Классификация резервуаров

Резервуар - емкостное устройство представляющее собой герметично закрываемый или открытый искусственно созданный сосуд, наполняемый жидким (вода, нефтепродукты, спирт, топливо, кислота и т. д.) или газообразным веществом. Резервуар несёт накопительную функцию в системе, в которой используется для накопления, транспортировки и хранения жидких или газообразных веществ.

Для хранения нефти и нефтепродуктов применяются резервуары металлические, железобетонные, из синтетических материалов.

Наиболее распространены стальные резервуары.

По конструктивным особенностям резервуары подразделяются на следующие типы:

- со стационарной крышей без понтона (РВС);
- со стационарной крышей и понтоном (РВСП);
- с плавающей крышей (РВСПК).

При наличии у резервуаров указанных типов защитной стенки в условном обозначении резервуаров, соответственно, добавляется РС (например РВС РС).

Выбор типа резервуара осуществляется Заказчиком в зависимости от классификации хранимой нефти или нефтепродукта по температуре вспышки и давлению насыщенных паров при температуре хранения:

а) для ЛВЖ при давлении насыщенных паров свыше 26,6 кПа (200 мм рт. ст.) до 93,3 кПа (700 мм рт. ст.) (нефть, бензины, авиакеросин, реактивное топливо) применяются:

- резервуары с плавающей крышей;
- резервуары со стационарной крышей и понтоном;
- резервуары со стационарной крышей без понтона, оборудованные газовой обвязкой (ГО) или установкой улавливания легких фракций (УЛФ);

б) для легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) при давлении насыщенных паров менее 26,6 кПа (200 мм рт. ст.), а также для горючих жидкостей (ГЖ) с температурой вспышки выше 61°C (мазут, дизельное топливо, бытовой керосин, битум, гудрон, масла, пластовая вода) применяются резервуары со стационарной крышей без понтона, ГО и УФЛ.

В зависимости от номинального объема, места расположения площадки строительства, прогнозируемой величины ущерба при возможной аварии, резервуары подразделяются на четыре уровня ответственности - класса опасности.

Минимальный класс опасности определяется номинальным объемом резервуара:

- класс 1 - резервуары объемом свыше 50000 м³;

- класс 2 - резервуары объемом от 10000 м³ до 50000 м³;
 класс 3 - резервуары объемом от 1000 м³ и менее 10000 м³;
 класс 4 - резервуары объемом менее 1000 м³.

Для резервуаров, предназначенных для хранения продуктов плотностью свыше 1,015 т/м³ класс опасности повышается на одну ступень.

По методам изготовления и монтажа листовых конструкций (стенки, днища, настила стационарных крыш, мембраны понтонов и плавающих крыш) резервуары делятся на следующие виды:

а) резервуары рулонной сборки, листовые конструкции которых изготавливаются и монтируются в виде рулонизируемых полотнищ;

б) резервуары полистовой сборки, изготовление и монтаж всех листовых конструкций которых ведется из отдельных листов;

в) резервуары комбинированной сборки, часть листовых конструкций которых изготавливаются и монтируются из отдельных листов, а часть - в виде рулонизируемых полотнищ.

Стенки резервуаров объемом 20000 м³ и выше не допускается изготавливать и монтировать в виде рулонизируемых полотнищ.

В зависимости от назначения резервуары подразделяются на группы. К первой группе относятся резервуары, предназначенные для хранения жидкостей при избыточном давлении до 0,07 МПа включительно и температуре до 120°С. Ко второй группе относятся резервуары, работающие под давлением более 0,07 МПа.

Для хранения относительно небольших количеств нефтепродуктов применяются горизонтальные стальные резервуары емкостью до 1000 м³.

Геометрические характеристики основных типов стальных вертикальных резервуаров приведены в табл. 1.

Таблица 1. Геометрические характеристики резервуаров типа РВС

Тип резервуара	Высота резервуара, м	Диаметр резервуара, м	Площадь зеркала продукта, м ²	Периметр резервуара, м
РВС-1000	9	12	120	39
РВС-2000	12	15	181	48
РВС-3000	12	19	283	60
РВС-5000	12	23	408	72
РВС-5000	15	21	344	65
РВС-10000	12	34	918	107
РВС-10000	18	29	637	89
РВС-15000	12	40	1250	126
РВС-15000	18	34	918	107
РВС-20000	12	46	1632	143
РВС-20000	18	40	1250	125
РВС-30000	18	46	1632	143
РВС-50000	18	61	2892	190
РВС-100000	18	85,3	5715	268
РВС-120000	18	92,3	6691	290

Стенки вертикальных стальных резервуаров состоят из металлических листов, как правило, размером 1,5х3 м или 1,5х6 м. Причем толщина нижнего пояса резервуара колеблется в пределах от 6 мм (РВС-1000) до 25 мм (РВС-120000) в зависимости от вместимости резервуара. Толщина верхнего пояса составляет от 4 до 10 мм. Верхний, сварной шов с крышей резервуара выполняется ослабленным с целью предотвращения разрушения резервуара при взрыве паровоздушной смеси внутри замкнутого объема резервуара.

Закрытые резервуары оборудуются дыхательной арматурой для выравнивания давления внутри резервуара с окружающей средой при закачке или откачке нефти или нефтепродукта приемно-отпускными устройствами, а при необходимости, особенно при хранении нефти и темных нефтепродуктов, системами размыва донных отложений. Вентиляционные патрубки на резервуарах для нефтепродуктов с температурой вспышки менее 120°С оборудуются огневыми преградителями.

Резервуары, предназначенные для хранения вязких нефтепродуктов, часто оборудуются системами обогрева и покрываются теплоизоляционным негорючим материалом. В качестве теплоизоляционных материалов могут применяться кирпич, асбоцемент, шлаковата, пеностекло. Подогрев хранимой жидкости в резервуарах с помощью внутренних обогревателей производится насыщенным паром или горячей водой.

На крышах резервуаров кроме дыхательной арматуры размещаются также световые и технологические люки для проведения замеров и технического обслуживания, а на плавающих крышах, кроме того, устройства для удаления атмосферных осадков через гибкий шланг или шарнирную трубу и подвижную лестницу.

Для хранения крупных объемов формируются резервуарные парки. Резервуарные парки для хранения нефти и нефтепродуктов представляют собой сложные инженерно-технические сооружения и состоят из резервуаров, как правило, объединенных в группы, систем трубопроводов и других сооружений. Для сокращения потерь нефтепродуктов при их откачке и закачке группы резервуаров со стационарными крышами могут оборудоваться газоуравнительными системами.

Склады нефти и нефтепродуктов в зависимости от вместимости резервуарных парков и вместимости отдельных резервуаров делятся на следующие категории (табл. 2).

Таблица 2. Категории складов для хранения нефти и нефтепродуктов

Категория склада	Максимальный объем одного резервуара, м ³	Общая вместимость резервуарного парка, м ³
I	-	свыше 100 000
II	-	свыше 20 000 до 100 000 включительно
IIIa	до 5 000	свыше 10 000 до 20 000 включительно
IIIб	до 2 000	свыше 2 000 до 10 000 включительно
IIIв	до 700	до 2 000 включительно

Единый номинальный объем резервуаров, допустимая номинальная вместимость группы резервуаров и минимальное расстояние между резервуарами в одной группе представлены в табл. 3.

Таблица 3. Основные характеристики групп резервуаров

Резервуары	Единый номинальный объем резервуаров, устанавливаемых в группе, м	Вид хранимых нефти и нефтепродуктов	Допустимая общая номинальная вместимость группы, м ³	Минимальное расстояние между резервуарами, расположенными в одной группе
С плавающей крышей	50 000 и более	Независимо от вида жидкости	200 000	30 м
	Менее 50 000	То же	120 000	0,5D, но не более 30 м
С понтоном	50 000	То же	200 000	30 м
	Менее 50 000	То же	120 000	0,65D, но не более 30 м
Со стационарной крышей	50 000 и менее	Нефть и нефтепродукты с температурой вспышки выше 45°С.	120 000	0,75D, но не более 30 м
Со стационарной крышей	50 000 и менее	То же, с температурой вспышки 45°С и ниже	80 000	0,75D, но не более 30 м

В соответствии с требованиями СНиП 2.11.03-93 наземные резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов объемом 5000 м³ и более оборудуются системами автоматического пожаротушения.

На складах категории IIIa при наличии не более двух наземных резервуаров объемом 5000 м³ допускается предусматривать тушение пожара этих резервуаров передвижной пожарной техникой при условии оборудования резервуаров стационарно установленными генераторами пены и сухими трубопроводами (с соединительными головками для