

*Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:*

<https://stuservis.ru/nauchno-issledovatel'skaya-rabota/268145>

**Тип работы:** Научно-исследовательская работа

**Предмет:** Metallurgy

ВВЕДЕНИЕ 3

1. Потребление и перспективы производства труб и трубных сталей 5
2. Состояние трубопроводов в России 12
3. Производство труб 14
4. Требования к трубным сталям 21
5. Получение заданных свойств путем формирования оптимальной структуры 30
6. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей 32

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 34

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 35

ВВЕДЕНИЕ

С быстрым развитием строительных работ в последние дни соответственно развиваются и новые производственные процедуры. Стальная труба является жизненно важной вещью для работы на стройплощадке. Поставщики трубных свай в ОКС сталкиваются с самым большим спросом из-за их долговечности и универсальности. Кроме того, стальная труба не нуждается в дополнительной подготовки перед монтажом, что является дополнительным плюсом.

На сегодняшний день широко применяются следующие типы стальных труб.

Трубы из углеродистой стали. Сталь создается путем добавления углерода к железу. Недавнее исследование утверждает, что углерод является лучшей добавкой к любому железному материалу. Однако в трубной продукции можно найти хорошие легирующие элементы. Трубы из углеродистой стали содержат 1,65% марганца, 0,60% меди и 0,60% кремния. Поставщики трубных свай предпочитают трубы из углеродистой стали для большинства строительных работ. Данные трубы наиболее прочные. Тем не менее, это относительно дорого, чем любой другой тип трубы.

Трубы из нержавеющей стали. Нержавеющая сталь включает хром, марганец, никель, кремний и молибден. Эти сплавы вместе взаимодействуют с кислородом, образуя тонкую, но прочную пленку. Предотвращает дальнейшую коррозию стали. Как правило, трубы из нержавеющей стали используются в отраслях, где защита от коррозии имеет первостепенное значение. Он подходит для обеспечения экстремальных условий эксплуатации и ударопрочности. Кроме того, его эстетическая привлекательность является также дополнительным плюсом.

Трубы из легированной стали. Трубы из легированной стали содержат такие элементы, как никель, молибден, марганец, кремний и медь. Как правило, в трубной промышленности предпочтение отдается высоколегированным сталям. Сочетание надлежащей термообработки помогает получить прочную пластичную трубу. Этот тип труб также используется в нефтегазовой промышленности из-за их прочности.

Трубы из инструментальной стали. Инструментальная сталь отличается прочностью, пластичностью и устойчивостью к коррозии. Кроме того, они могут сохранять режущие кромки для сохранения формы при высоких температурах. Этот тип стали мягче по сравнению с другими.

Основное преимущество применения стали для изготовления труб эффективность и практичность. Сталь используется, так как она прочная и безопасная. Кроме того, сталь не нуждается в добавках вроде пестицидов, консервантов. Будучи негорючим по своей природе, сталь может использоваться для различных типов конструкций. Суровые природные условия не могут причинить ей никакого вреда. Еще одно преимущество это экономическая эффективность. Благодаря прочности стальных труб срок службы увеличивается, а потребность в замене снижается. Кроме того, универсальность трубы делает ее экономически выгодной.

Исходя из вышесказанного, применение различных марок стали для изготовления труб является актуальной темой. Соответственно оценка влияние вредных примесей на качество трубных марок стали будет темой данной курсовой работы.

## 1. Потребление и перспективы производства труб и трубных сталей

Стальные трубы стали важнейшим элементом гражданской инфраструктуры, такой как водоснабжение, канализация, автомобильная и нефтегазовая промышленность. Стальные трубы можно разделить в зависимости от материала на легированные, углеродистые и нержавеющие варианты.

Стальные трубы быстро завоевывают популярность в ряде секторов конечного использования, включая строительство, добычу полезных ископаемых и очистку воды, а также применение в промышленном секторе, особенно в нефтегазовой промышленности, что можно объяснить инвестициями в наземные и морские приложения, особенно в Соединенных Штатах, Бразилии. Объем рынка стальных труб в Америке, вероятно, значительно вырастет в течение прогнозируемого периода.

### Замена стареющих трубопроводов

Стальные трубы популярны благодаря превосходной надежности в работе и долговечности в сочетании с широким спектром применения в автомобильной, строительной и горнодобывающей промышленности. Кроме того, широкий ассортимент стальных труб, особенно для нефтегазовой логистики, поможет в долгосрочных прогнозах.

Кроме того, проблемы коррозии труб из углеродистой стали и вытекающие из этого требования по замене стареющих трубопроводов будут способствовать росту рынка за счет расширения применения в жилых и нежилых помещениях.

Кроме того, дополнительные преимущества, такие как твердость, термостойкость, пластичность, эстетичность и более низкие затраты на техническое обслуживание, будут поддерживать рынок в долгосрочной перспективе.

### Трубы ERW завоевывают известность

Стальные трубы ERW (электросварка сопротивлением) завоевывают популярность в Северной и Южной Америке благодаря новым возможностям на местных рынках с упором на инфраструктуру в городских условиях.

Крупные инвестиции в автобусы, воздушные и железнодорожные перевозки в дополнение к телекоммуникациям и энергетике, вероятно, создадут большие возможности для участников рынка. Производители сосредотачиваются на географическом расширении и расширении мощностей. Кроме того, спрос на коммерческие и жилые помещения привел к увеличению спроса на трубы ERW. Кроме того, благоприятная политика правительств в отношении распределения газа и энергии окажется благоприятной для развития рынка.

### Ключевые проблемы

В то время как рынок стальных труб Америки, по прогнозам, будет устойчиво, хотя и медленными темпами, расти до 2030 года, ожидается, что производители стальных труб столкнутся с препятствиями, которые будут ограничивать потенциал роста в долгосрочной перспективе.

Например, высокая стоимость установки, связанная со стальными трубами, препятствует распространению. Кроме того, рынок стальных труб Америки будет сталкиваться с сильной конкуренцией со стороны труб из альтернативных материалов, таких как пластик и железо, из-за преимуществ по стоимости.

Диаметры стальных труб ограничены из-за значительного увеличения стоимости для больших размеров, что, в свою очередь, ограничивает область применения предложений, разработанных производителями.

### Рынок стальных труб США

Рынок стальных труб в Соединенных Штатах остается прибыльным, и ожидается, что на него будет приходиться более 70% общей доли рынка.

Устойчивый экономический рост в стране, поддерживаемый налогово-бюджетным стимулированием со стороны правительства, и связанное с этим повышение уверенности деловых кругов сыграли ключевую роль в спросе на стальные трубы в ряде секторов конечного использования.

Кроме того, в Соединенных Штатах наблюдается значительный рост добычи сырой нефти, что предоставило участникам рынка выгодные возможности для получения дохода.

За последние несколько лет на рынке США наблюдались значительные взлеты и падения со значительным ростом в период с 2017 по 2018 год, при этом основное внимание уделялось применению в нефтегазовом секторе.

Однако пандемия коронавируса привела к значительному снижению спроса на нефть, что, по прогнозам, ухудшит краткосрочные перспективы. Тем не менее, сектор, вероятно, станет свидетелем постепенного восстановления до 2021 года, поскольку промышленные ограничения будут ослаблены.

### Рынок стальных труб Бразилии

Бразилия демонстрирует сильную экономическую активность, хотя и относительно медленными темпами.

Промышленный рост в стране в сочетании с ростом потребительских цен в регионе в недавнем прошлом был движущей силой рынка. Однако региональная экономическая неопределенность в Латинской Америке повлияла на производство стали.

Кроме того, в Бразилии наблюдается спад импорта из-за колебаний потребностей в готовой стальной продукции, в то время как производство нерафинированной стали остается довольно стабильным.

#### Рисунок 1. Перспектива рынка трубной стали

Ключевые проблемы для участников рынка в Бразилии включают сохраняющуюся торговую напряженность между Китаем и США, тяжелые экономические условия и снижение цен на сырьевые товары.

В Латинской Америке Бразилия — единственная страна, которой удалось сохранить активное сальдо торговли готовой сталью, при этом на долю страны приходится более 50% доли рынка в регионе.

Кроме того, благоприятная государственная политика в стране поможет снизить инфляцию и улучшит денежно-кредитную среду. Отрасль, вероятно, будет отражать рост в течение прогнозируемого периода благодаря повышению деловой уверенности в промышленном и строительном секторах до 2021 года.

#### Канадский рынок стальных труб

Спрос на стальные трубы в Канаде примечателен более высокой стоимостью по сравнению со многими странами Латинской Америки. Однако страна столкнулась с проблемами, связанными со значительным падением цен на сырую нефть и неуклонным снижением спроса со стороны энергетической отрасли.

Кроме того, колебания цен на сталь стали вызовом для участников рынка с точки зрения объемов продаж. Рынок, вероятно, будет демонстрировать устойчивый, но вялый рост до 2030 года на фоне роста цен на сталь и тенденции к обесцениванию канадского доллара.

Рост также будет обусловлен активизацией отечественного бурения нефтяных и газовых скважин в сочетании с получением доходов от применения ирригации и водоснабжения для развития жилой и коммерческой инфраструктуры.

Согласно государственной статистике, дефицит между импортом и экспортом, как ожидается, будет неуклонно сокращаться в ближайшие годы, при этом оценки 2019 года составят примерно 1,2 и 1,4 миллиарда долларов соответственно, что будет способствовать устойчивому росту в предстоящие годы.

Спрос на трубы из углеродистой стали остается высоким

Стальные трубы в основном изготавливаются из трех основных материалов: углеродистой стали, легированной стали и нержавеющей стали. Прогнозируется, что трубы из углеродистой стали будут пользоваться большим спросом в Северной и Южной Америке в течение прогнозируемого периода, при этом рынок углеродистой стали, вероятно, будет неуклонно расти.

Спрос на трубы из углеродистой стали можно объяснить полезными физическими и химическими свойствами, включая устойчивость к коррозионным ударам, низкое воздействие на окружающую среду и минимальную потребность в предварительной обработке перед использованием.

#### Предпочтение бесшовным конструкциям стальных труб

Стальные трубы можно разделить на бесшовные и сварные. Сварные стальные трубы могут быть дополнительно разделены на варианты ERW и SAW. Прогнозируется, что бесшовные трубы будут занимать основную долю рынка в течение прогнозируемого периода.

Спрос на бесшовные трубы в промышленности в значительной степени объясняется более высокими показателями давления и прочности, а также лучшей однородностью конструкции, что делает их идеальными для применения в тяжелых условиях, например, в нефтегазовом секторе и в инфраструктуре водоснабжения, что создает прибыльные возможности в долгосрочной перспективе.

Применение в нефтегазовой отрасли, открывающее новые возможности

Использование стальных труб в широком диапазоне температур и для транспортировки токсичных веществ в сочетании с такими характеристиками, как свариваемость, высокая прочность, низкая коррозионная стойкость и высокая прочность на растяжение, важны для наземных и морских операций, создавая выгодные возможности в долгосрочной перспективе.

#### Конкурентная среда

Пандемия коронавируса существенно повлияла на производителей стальных труб в Америке.

Следовательно, участники рынка все активнее вкладывают усилия в оптимизацию производства, чтобы совместить падение спроса с возрастающим значением сокращения производственных мощностей и рабочей силы. Более крупные производители также вкладывают средства в укрепление своего присутствия в этот период за счет стратегических приобретений.

ArcelorMittal продала свои активы в США путем продажи Cleveland Cliffs Inc. на сумму около 1,4 миллиарда долларов, поскольку производители стали стремятся диверсифицировать и укрепить свое присутствие на рынке.

Компания также объявила о планах по открытию новой установки для дуговой электропечи на своих предприятиях в Калверте, штат Алабама, включая линии горячего цинкования.

Tenaris объявила о своем намерении сократить операции на плавильных предприятиях компании в Соединенных Штатах из-за резкого снижения цен на нефть и, как следствие, увольнений и простоев оборудования, включая предприятия в Коппеле и Амбридже. Компания также объявила о приобретении IPSCO Tubulars, крупного производителя труб из Хьюстона, за 1,1 миллиарда долларов.

Компания Gerdau S/A объявила о возобновлении работы своего завода в Ору-Бранко, расположенного на юго-востоке Бразилии в Минас-Жериас, мощность которого увеличится на 1,5 млн тонн в год.

Компания также сотрудничает с SKF в целях оптимизации производительности и сокращения времени простоя на предприятиях компании в Бразилии. С другой стороны, завод в Сент-Поле подвергнется существенному сокращению из-за простоя производства.

Производство труб в России

В России производство стальных труб в 2007 г. составило 8,7 млн. т и выросло по сравнению с 2015 г. на 10%. Если рассмотреть темпы роста производства труб за пять лет, то они составили за 2003 г. +18,8%; за 2004 г. - 1,6%; за 2005 г. +11,0%; за 2015 г. + 18,0%; за 2020 г. + 10,2%. Таким образом, среднегодовые темпы роста производства труб за пять лет составили 11,4%. Это свидетельствует об устойчивом и динамичном развитии трубной подотрасли. В нее входят семь ведущих предприятий, объединенных управляющими компаниями: ОАО «Трубная металлургическая компания». ЗАО «Объединенная металлургическая компания, ЗАО «Группа ЧТПЗ», выпускающими по объему 75% труб самого сложного сортамента. Трубы в объеме 25% (от всех труб) выпускают 32 специализированные предприятия и восемь цехов металлургических комбинатов и заводов. Это, как правило, трубы электросварные тонкостенные и водогазопроводные.

Таблица 1. Изменение объема выпуска труб по способам производства

Способ производства

2005 г.

2015 г.

2020 г.

тыс. т

%

тыс. т

%

тыс. т

%

Бесшовные

2776

41,5

2969

37,5

3125

35,9

Сварные (без электросварных)

209

3,1

221

2,8

248

2,8

Электросварные

3710  
55,4  
4708  
59,6  
5333  
61,3

Всего

6695  
100  
7898  
100  
8706  
100

Из приведенных данных видно, что за три года доля электросварных труб в общем производстве выросла, бесшовных и сварных снизилась.

Производство труб выросло за пять лет в 1,7 раза, наиболее интенсивный рост производства наблюдался на предприятиях, выпускающих трубы сварные большого диаметра (СБД) (Выксунском, Волжском, Челябинском). Были введены в эксплуатацию новые предприятия: Ижорский и Волгореченский трубные заводы. Интенсивно развивались предприятия: Таганрогский металлургический, Уральский и Альметьевский трубные заводы, Профиль А (г. Волжский), трубный цех ЧерМК ОАО "Северсталь» (табл. 2).  
Таблица 2. Производство стальных труб на ведущих металлургических предприятиях России

Предприятие

Производство, тыс. т по годам

Производство 2007 г.(%) к 2002 г.

2002  
2005  
2006  
2007

Всего

5162  
6695  
7898  
8706  
168,7

в том числе:

Выксунский металлургический завод

743  
996  
1536  
1708  
230

Челябинский трубопрокатный завод

591  
782  
982

1081  
183

Первоуральский новотрубный завод

615  
729  
768  
824  
134

Волжский трубный завод

532  
995  
953  
1029  
193

Таганрогский металлургический завод

424  
671  
721  
702  
166

Синарский трубный завод

547  
592  
597  
617  
113

Северский трубный завод

516  
615  
657  
643  
125

Череповецкий металлургический комбинат

185  
235  
277  
277  
150

Новосибирский металлургический завод

155  
171  
192  
177  
114

Магнитогорский металлургический комбинат

104  
80

90  
80  
77

Ижорский трубный завод

-  
-  
12  
310  
-

Уральский трубный

(г. Первоуральск)

107  
161  
221  
232  
217

Альметьевский трубный завод

74  
97  
125  
139  
188

Волгореченский трубный завод

50  
44  
83  
132  
264

Профиль А (г. Волжский)

65  
104  
119  
126  
194

Борский трубный завод

71  
69  
92  
87  
123

В 2020 г. объем производства (по сравнению с 2015 г.) увеличился на 10,2%, в том числе: СБД на 26,9%; насосно-компрессорных на 5,9%; бурильных на 25,4%; нефтепроводных бесшовных на 7,9%; нефтепроводных электросварных на 3,4%; катаных общего назначения на 14%; тянутых общего назначения на 6%; тонкостенных электросварных на 6%. По остальным видам труб производство сохраняется на уровне 2006 г.

Семь основных видов труб - самые металлоемкие и массовые - составляют до 90% общего объема выпуска труб.

Из-за снижения спроса на трубы для крупнейших трубопроводных проектов в минувшем году упало общее потребление и производство труб в России. Отметим снижение в 2008 г. выпуска ТБД на 42%, до 1,4÷1,45 млн. т. В частности, сократили производство крупнейшие поставщики этой продукции: группа Челябинского трубопрокатного завода – на 33%, Трубная металлургическая компания – на 38,6%, ОМК – на 22%. Из всех сегментов трубного рынка самая сложная ситуация сложилась в нише труб малого диаметра для строительства, коммунальной сферы т.д. Здесь спрос упал практически до нуля.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология металлов и сварка. Под ред. П.И. Полухина. М. Высшая школа. 1977.
2. Строительные материалы. А.Г. Домокеев. М. Высшая школа. 1989
3. Большая советская энциклопедия. Под ред. А.М. Прохорова. М. изд. «Советская энциклопедия». 1974.
4. Строительные материалы: Учеб/Под общ. Ред. В.Г.Микульского. – М.:Изд-во АСВ, 2000-536с.
5. Ю,Д. Морозов. Тенденции развития сталей для газопроводных труб большого диаметра//Прогрессивные толстолистовые стали для газопроводных труб большого диаметра и металлоконструкций ответственного назначения. Сборник докладов международной научно-технической конференции «Азовсталь-2002». С.28-33.
6. Т.К. Сергеева, Н.И. Волгина. Стали разных поколений для магистральных трубопроводов//Материаловедение. М.: Машиностроение, 1998. №11. С. 18-26.
7. Сагарадзе, Ильина В.П., Калмыков В.И. Склонность к хрупкому разрушению сталей 10ХСНД и 09Г2С // МИТОМ. - 1993. - № 5, с.14-16.
8. Анастасиади Г.П., Сильников М.В. Неоднородность и работоспособность стали. СПб.: ООО «Издательство «Полигон»». - 2002, 624с.
9. Gray, M., "Niobium Bearing Steels in Pipeline Projects, Niobium. Science and Technology", Proceedings of the International Symposium, Orlando, USA, 2-5 Dec. 2001.
10. Сильникова Е.Ф. Сопротивление деформации при обработке текстурированных материалов // Повышение эффективности технологических процессов и обеспечение качества продукции в машиностроении. - Л.: ЛИЭИ. - 1961. - с.14 - 17.
11. Микляев П.Т., Фридман Я.Б. Анизотропия механических свойств металлов. - М.: Металлургия, 1986, 226с.
12. Кудря А.В. Роль разномасштабных структур в обеспечении пластичности и вязкости структурно-неоднородных сталей // МиТОМ. - 2005. - №5. - с.18 - 24.
13. Штремель М.А., Горохов Л.С. и др. Факторы качества стали (неметаллические включения). - МиТОМ - 1990. - №7. - с.2 - 6.
14. Demofonti, G., Mannucci, G., Hillenbrand, H.G., and Harris, D. 2003. Suitability Evaluation of X100 Steel Pipes for High Pressure Gas Transportation Pipelines by Full Scale Tests (EPRG Report). 14th Biennial Joint Technical Meeting on Pipeline Research, Berlin 2003.
15. Papka, S.D., Stevens, J.H., Macia, M.L., Fairchild, D.P., and Petersen, C.W. 2003. Full-Size Testing and Analysis of X120 Linepipe. Proceedings of 13th International Offshore and Polar Engineering Conference, Hawaii, May 25-30, 2003.
16. В.Г. Демченко, Г.В. Демченко. Магистральные трубопроводы. Надёжность, условия работы и разрушения. - М.: Недра, 2007. - 304 с.
17. В.В. Сагарадзе [и др.] Коррозионное растрескивание аустенитных и ферритоперлитных сталей. Изд. Уральского отд. РАН, Екатеринбург, 2004. - 226 с.
18. Иванцов О.М. Надёжность строительных конструкций магистральных трубопроводов.-М., «Недра», 1985.
19. Грум-Гржимайло Н.А., Скорупский Б.П. Производство труб для сверхмощных газопроводов.-М., «Металлургия», 1972.

*Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:*

<https://stuservis.ru/nauchno-issledovatel'skaya-rabota/268145>