

УДК 691.7

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ



FEATURES OF THE USE OF STRUCTURAL STEELS IN CONSTRUCTION

Доронина Виолетта Геннадьевна

студент

Кубанский государственный технологический университет

viola.doronina.98@bk.ru

Аннотация. В данной статье на примере низколегированной и углеродистой стали рассмотрены основные особенности их применения и их характеристики, а так же проведено сравнение этих двух видов сталей. А также указаны их ключевые достоинства и недостатки.

Ключевые слова: легированная сталь, низколегированная сталь, углеродистая сталь, конструкционная сталь, металлоконструкции.

Doronina Violetta Gennadievna

Student,

Kuban State Technological University

viola.doronina.98@bk.ru

Annotation. In this article, using the example of low-alloy and carbon steel, the main features of their application and their characteristics are considered, as well as a comparison of the set wotypesofsteels. And also their key advantages and disadvantages are indicated.

Keywords: alloy steel, low-alloy steel, carbon steel, structural steel, metal structures.

Н а данный момент основные виды конструкционной стали используются практически во всех отраслях промышленности. От промышленного оборудования до готовой продукции конструкционная сталь используется повсеместно. Здания, мосты, высотные здания и склады изготавливаются с использованием профилей из конструкционной стали. Эксперты отрасли предпочитают использовать конструкционную сталь любому другому строительному материалу для строительства. Это в основном связано с бесчисленными преимуществами конструкционной стали. Но, как и все остальное в мире, использование конструкционной стали в строительных конструкциях имеет определенные недостатки.

Металлоконструкции применяются в основном для каркасов большепролетных зданий и сооружений, для цехов с тяжелым крановым оборудованием, доменных печей, резервуаров большой емкости, мостов, конструкций башенного типа и др. Области применения стальных и железобетонных конструкций в некоторые случаи совпадают. При этом выбор типа конструкций производится с учетом соотношения их стоимости, а также в зависимости от района строительства и расположения предприятий стройиндустрии. Существенным преимуществом стальных конструкций (по сравнению с железобетонными) является их меньший вес. Это определяет целесообразность их применения в районах с повышенной сейсмичностью, труднодоступных районах Крайнего Севера, пустынных и высокогорных районах и т.д. Расширение применения высокопрочных сталей и экономичных сортового проката, а также создание эффективных пространственных конструкций (в том числе из тонколистовой стали) позволит значительно снизить массу зданий и сооружений.

Основным продуктом черной металлургии является сталь, содержащая примерно 90 % углеродистой стали и только 10 % легированной стали. Таким образом, основным металлическим материалом промышленности является углеродистая сталь. Это связано с тем, что они обеспечивают удовлетворительное сочетание эксплуатационных свойств с хорошей технологичностью, т.е. относительно небольшими затратами на обработку давлением, резкой и сваркой. Кроме того, эти стали относительно дешевле.

Использование легированных конструкционных сталей имеет большое значение в сфере машиностроения, строительства, а также в производственных работах. Дело в том, что они обладают химическими, физическими и механическими свойствами. Эти характеристики присущи для сплавов конкретного вещества.

Свойства низколегированной конструкционной стали позволяют использовать материал для производства локомотивов и вагонов железнодорожного транспорта, трамваев или метрополитена, изготовления полевой и сельскохозяйственной техники, строительства инженерных сооружений и сооружений – словом, в условиях повышенной нестабильности нагрузок и температур.

Жаропрочная сталь способна выдерживать температуру до +6000 °С. Поэтому из нее изготавливают элементы устройств, которые работают длительное время, а также детали, подвергающиеся постоянным нагрузкам и высоким тепловым воздействиям.

Из подшипниковой конструкционной стали изготавливают элементы, подвергающиеся точечным переменным нагрузкам – это места соприкосновения шариков, роликов и беговых дорожек колец в одноименных механизмах.

Пружинная или рессорная сталь используется для изготовления рессор, сиффонов и т.п.

Сталь автоматная используется для производства крупных партий мелких деталей и крепежных изделий на автоматах.

Низколегированные стали обеспечивают увеличение предела текучести примерно в 1,5 раза по сравнению с углеродистыми сталями. Благодаря этому масса конструкций снижается на 20–50 %. При этом себестоимость проката из низколегированных сталей на 15–20 % выше, чем из углеродистых сталей.

Это показывает, что стоимость низколегированных сталей увеличивается в меньшей степени, чем достигается экономия за счет повышения прочности. Но не только этим определяется эффективность использования низколегированных сталей. В отличие от углеродистых сталей они не склонны к хрупкому разрушению при температурах ниже –40 °С. Это обеспечивает высокую надежность и долговечность конструкций. Таким образом, использование низколегированных строительных сталей экономически выгодно.

В состав низколегированных сталей входят небольшие добавки таких элементов, как медь, хром, никель, молибден, кремний и марганец, за счет чего достигается повышение прочности по сравнению с углеродистой сталью. Промышленной характеристикой низколегированных сталей является не строгий химический состав, а их прочностные свойства.

По сравнению с углеродистыми сталями низколегированные стали обладают более высокими эксплуатационными свойствами.

По сравнению с углеродистой сталью низколегированная сталь обладает повышенной прочностью, пониженной склонностью к старению, повышенной хладопрочностью, хорошей свариваемостью, повышенной износостойкостью и коррозионной стойкостью в различных газовоздушных средах, морской воде и т.д.

Слабым местом всех углеродистых сталей является их подверженность коррозии и окислению. Все марки без исключения очень остро и болезненно реагируют на контакт с водой, открытым воздухом и насыщенным паром.

В промышленных сплавах коррозионная стойкость достигается за счет химической инертности основных составляющих материала. Так что латунь можно смело погружать в воду, так как она не страшна для меди и цинка.

При производстве коррозионностойких сталей в качестве основного легирующего компонента используется хром. Как только его удельная доля в сплаве превысит 10 %, этот элемент будет замедлять окисление железа. Работу хрома дополняет и усиливает присутствие никеля (от 5 % и выше), меди и молибдена. В редких случаях добавляют 1–2 % титана и малую долю редкоземельных металлов. Значительных легирующих добавок в углеродистых сталях нет, хотя хром и никель все же присутствуют – но их не более 0,25 %. Поэтому эта категория промышленных сплавов как никакая другая уязвима перед коррозией.

Для повышения коррозионной стойкости углеродистых сталей применяют защитные покрытия:

- окраска по грунту;
- хромирование;

- цинкование;
- никелирование;
- кадмирование.

В заключении, хочется отметить, что даже металл, такой прочный и надежный материал, может разрушиться в результате отсутствия должного ухода. Агрессивная среда способна быстро привести металлические конструкции в негодность. Необходимость дополнительного ухода (и, как следствие, дополнительные затраты) – пожалуй, единственный недостаток этого строительного материала.

Положительными свойствами углеродистой стали являются достаточно высокие механические и технологические свойства, а также относительная дешевизна по сравнению с легированной сталью (в 2–3 раза дешевле низколегированной стали и в 20–25 раз дешевле высоколегированной стали).

Однако металлическим конструкциям присущи многие положительные качества, и при условиях правильной эксплуатации они способны сохранять их длительное время, наделяя здания, построенные из этого строительного материала, надежностью, долговечностью и прочностью.

Литература

1. СНиП II-23-81 «Стальные конструкции»
2. Файбишенко В.К. Металлические конструкции: учеб. для вузов. – М. : Стройиздат, 1984. – 336 с.
3. Беленя Е.И., Стрелецкий Н.Н., Ведеников Г.С. Металлические конструкции: спец. курс. Учеб. для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1982. – 472 с.
4. Сталь инструментальная углеродистая. ГОСТ 1435-85. – М. : Госстандарт.
5. Сталь углеродистая качественная конструкционная. ГОСТ 1050-85. – М. : Госстандарт.
6. Никифоров В.М. Технология металлов и конструирование материалы. – М. : Изд. «Высшая школа», 2008.
7. Прозорова А.С., Леонова А.Н. Преимущества и недостатки применения облегченных металлических конструкций в строительстве // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2021. – № 3. – С. 71–76.
8. Леонова А.Н., Мягкова Е.С. Электрохимическая коррозия металлов // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2021. – № 4. – С. 119–121.
9. Леонова А.Н., Сорокина Е.Н. Стальные конструкции одноэтажного промышленного здания. Учебное пособие. – Краснодар, 2020.
10. Леонова А.Н., Федоров А.А., Миронова И.А. Поведение легких стальных тонкостенных конструкций при повышенных температурах // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2021. – № 4. – С. 116–118.

References

1. SNiP II-23-81 «Steel structures»
2. Faibishenko V.K. Metal structures: textbook for universities. – M. : Stroyizdat, 1984. – 336 p.
3. Belenya E.I., Streletsky N.N., Vedenikov G.S. Metal structures: spec. well. Proc. for universities. – 2nd ed., revised and additional. – M. : Stroyizdat, 1982. – 472 p.
4. Carbon tool steel. GOST 1435-85. – M. : Gosstandart.
5. High quality structural carbon steel. GOST 1050-85. – M. : Gosstandart.
6. Nikiforov V.M. Technology of metals and design materials. – M. : Ed. «High School», 2008.
7. Prozorova A.S., Leonova A.N. Advantages and disadvantages of using lightweight metal structures in construction // Nauka. Technique. Technologies (polytechnic bulletin). – 2021. – № 3. – P. 71–76.
8. Leonova A.N., Myagkova E.S. Electrochemical corrosion of metals // Nauka. Technique. Technologies (polytechnic bulletin). – 2021. – № 4. – P. 119–121.
9. Leonova A.N., Sorokina E.N. Steel structures of a one-story industrial building. Tutorial. – Krasnodar, 2020.
10. Leonova A.N., Fedorov A.A., Mironova I.A. Behavior of light steel thin-walled structures at elevated temperatures // Nauka. Technique. Technologies (polytechnic bulletin). – 2021. – № 4. – P. 116–118.