

УДК 691

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСЕЙ НА ПРОЧНОСТЬ СТАЛИ



EFFECT OF IMPURITIES ON STEEL STRENGTH

Терехов Леонид Алексеевич

студент факультета гидромелиорации,
Кубанский государственный аграрный университет
им. И.Т. Трубилина
leonidterekhov2001@gmail.com

Романова Анна Сергеевна

студентка факультета гидромелиорации,
Кубанский государственный аграрный университет
им. И.Т. Трубилина
any30082002@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается влияние примесей на прочность стали. Приводится классификация примесей, рассматриваются их достоинства и недостатки.

Ключевые слова: примеси, легирование, сталь, сера, фосфор, олово, прочность, углерод, термическая стойкость.

Terekhov Leonid Alekseevich

Student of the Faculty of Hydromelioration,
Kuban State Agrarian University
named after I.T. Trubilina
leonidterekhov2001@gmail.com

Romanova Anna Sergeevna

Student of the Faculty of Hydromelioration,
Kuban State Agrarian University
named after I.T. Trubilina
any30082002@mail.ru

Annotation. The article deals with the effect of impurities on the strength of steel. The classification of impurities is given, their advantages and disadvantages are considered.

Keywords: impurities, alloying, steel, sulfur, phosphorus, tin, strength, carbon, thermal resistance.

3 а последнее десятилетие использование вторичных черных металлов в качестве сырья для производства стали резко возросло. Увеличение использования лома в качестве источника железа привело к резкому увеличению содержания примесей в стали. Методы удаления покрытия не получили широкого распространения при подготовке лома черных металлов, что является одним из основных путей попадания металлических примесей в сталь [1]. Большинство примесей в стали являются металлическими и могут быть классифицированы по трем категориям:

- первичное легирование;
- вторичное легирование;
- случайные элементы.

Легирование – это добавление в состав примесей для изменения (чаще всего улучшения) физических или химических свойств основного материала.

Различие между первичным, вторичным легированием состоит в том, что первое служит для полезной цели в стали, улучшая, по крайней мере, одно из свойств материала, а второе – нет. Общие первичные и вторичные легирующие элементы – это углерод, марганец и кремний, медь, никель, хром и молибден соответственно. Следует отметить, что и фосфор имеет некоторые положительные преимущества для стали, но их отрицательные эффекты сильно перевешивают. Поэтому определение фосфора как попутного элемента все еще считается действительным в сталелитейной промышленности. Из-за регулярного появления примесей как в затвердевшей, так и в расплавленной стали было достигнуто лучшее понимание их прямого или косвенного влияния на качество стали [2, 3]. Если примесь влияет на свойства стали, считается, что она имеет прямое влияние. Прямое воздействие является основным предметом данного отчета.

С другой стороны, если примесь вызывает использование определенных условий, выходящих за рамки обычных норм для выплавки стали, или дает нежелательный побочный продукт, считается, что это несет косвенный эффект.

Первичные легирующие элементы повышают механические свойства стали - как текучесть, так и предел прочности при растяжении, твердость. Они также уменьшают возникновение термической стойкости при горячей обработке. Однако увеличение

прочности компенсируется снижением пластичности, вызванным образованием осадков. Также отрицательно сказывается свариваемость; в частности, кремний снижает обрабатываемость стали. Положительные механические эффекты вторичных легирующих элементов похожи на те, которые перечислены выше для первичных, с дополнительным влиянием на ударную вязкость (за исключением добавок меди). Также повышается усталостная прочность никелевых и молибденовых сплавов.

С химической точки зрения три обычные добавки для нержавеющей стали и медь повышают коррозионную стойкость металла. С другой стороны, отрицательные эффекты, помимо потери пластичности, несколько отличаются для сплавов, содержащих медь. Медь снижает качество поверхности стали.

Сера и фосфор отрицательно влияют на ударную вязкость, усталостную прочность и свариваемость материала. Кроме того, сера, олово, свинец и цинк отрицательно влияют на качество поверхности стали. Олово также снижает пластичность. За исключением фосфора, посторонние элементы резко снижают прочность стали; фосфор обладает замечательной способностью увеличивать свою прочность, твердость и закаляемость [4, 5]. Сера и фосфор являются вредными примесями. Поскольку в сталях допускаются небольшие количества примесей, то их влияние на свойства незначительно. Основным элементом, определяющим механические и технологические свойства стали, является углерод.

Литература

1. Шиховцов А.А., Мишин В.М. Оценка факторов, влияющих на микромеханизм замедленного разрушения стали с помощью метода конечных элементов // Вестник ТГУ. – 2013. – Т. 18. – Вып. 4. – С. 1913–1915.
2. Шиховцов А.А., Мишин В.М. Кинетика и микромеханика замедленного разрушения стали // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4. – С. 858–861.
3. Мишин В.М., Шиховцов А.А. Локальное замедленное разрушение порошковых сталей, содержащих мартенсит // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 11. – С. 665–666.
4. Шиховцов А.А., Мишин В.М. Влияние концентрации напряжений на пороговые нагрузки при замедленном разрушении стальных деталей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 4. – С. 134–135.
5. Шиховцов А.А., Мишин В.М. Модель зарождения трещины при замедленном разрушении мартенситной стали в водородсодержащих средах // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 5. – С. 116.

References

1. Shikhovtsov A.A., Mishin V.M. Evaluation of factors influencing the micromechanism of delayed fracture of steel using the finite element method // Bulletin of TSU. – 2013. – Vol. 18. – Issue. 4. – P. 1913–1915.
2. Shikhovtsov A.A., Mishin V.M. Kinetics and micromechanics of delayed fracture of steel // Fundamental research. – 2013. – № 4. – P. 858–861.
3. Mishin V.M., Shikhovtsov A.A. Local delayed fracture of powder steels containing martensite // International Journal of Experimental Education. – 2015. – № 11. – P. 665–666.
4. Shikhovtsov A.A., Mishin V.M. Influence of stress concentration on threshold loads during delayed fracture of steel parts // International Journal of Applied and Fundamental Research. – 2013. – № 4. – P. 134–135.
5. Shikhovtsov A.A., Mishin V.M. Model of crack initiation during delayed fracture of martensitic steel in hydrogen-containing media // Successes of modern natural sciences. – 2013. – № 5. – P. 116.