

**Maria V. Androsenko,**  
Senior Lecturer;

**Vladimir I. Kadoshnikov,**  
Ph.D., Professor;

**Dmitry A. Kharlow,**  
student;

**Irina D. Kadoshnikova,**  
professor;

**Ekaterina V. Kulikova,**  
Ph.D., professor;  
Magnitogorsk State Technical University

## Integral Assessment of Quality Continuous Cast Billet Caster EAFPnm

**Key words:** CCM, quality, integrated evaluation method of fuzzy sets.

**Annotation:** The quality of the cast billet depends on many parameters. After analyzing, the main factors affecting the quality. By the means of method of fuzzy sets composed matrix conditioning factors and calculated integral evaluation, through which you can affect the quality of the cast billet.

Качество литой заготовки, зависит от многих факторов. Для выявления основных факторов, которые влияют на качество сортовой заготовки получаемой на МНЛЗ, проведен сбор статистической информации и выявлено 5 основных факторов, влияющих на качество сортовой заготовки: химический состав стали, конструктивное влияние, технологический режим отливаемой заготовки, человеческий фактор, прочие факторы, к которым относятся аварийные ситуации. Затем в 4 этапа с применением теории нечетких множеств, объединили их в единый показатель – интегральную оценку показателей качества ( $I_k$ ).

1 этап: определяем наиболее актуальные факторы.

2 этап: для каждого фактора определяем его возможные значения.

3 этап: построили матрицу попарных сравнений факторов для определения влияния конкретного фактора на качество сортовой заготовки.

4 этап: формируем матрицы значений для всех функций принадлежности всех показателей качества (табл. 1) (1).

При выполнении заказа на определенную продукцию с заданными показателями качества необходимо, чтобы по всем факторам значения параметров соответствовали требуемому уровню, что можно достичь при помощи интегральной оценки.

Матрица значений для показателей качества сортовой заготовки

дата	содержание серы	содержание фосфора	способ разливки	температура в промковше	скор. разливки	конструкция промковша	износ крист-ра	констр.ЗВО через ромбичность	возраст	образ-е	стаж	проффесион-м	Нормализованный вектор	Промежуточное значение	Оценка качества сортовой заготовки
07.09.2010	1	1	1	1	1.0	1	1	1	1	0.8	0.9	1	0,166666667	1,5	0,168224
07.09.2010	1	1	1	1	1.0	1	1	1	1	0.8	0.9	1	0,166666667	1,5	0,168224
10.09.2010	0.8	0.8	0.7	1	0.6	1	1	1	0.9	0.8	1	1	0,1875	1,125	0,126168
10.09.2010	0.8	0.8	0.7	1	0.6	1	1	0.8	0.9	0.8	1	1	0,145833333	0,729166667	0,081776
16.09.2010	0.6	0.8	0.7	0.8	0.8	1	1	1	0.6	0.6	0.7	0.8	0,125	0,375	0,042056
16.09.2010	0.6	0.8	0.7	0.8	0.8	1	1	0.8	0.6	0.6	0.7	0.8	0,125	0,25	0,028037
20.09.2010	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	1	1	1	0.8	0.8	0.9	1	0,145833333	0,583333333	0,065421
20.09.2010	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	1	1	0.6	0.8	0.8	0.9	1	0,145833333	0,4375	0,049065
21.09.2010	0.8	0.6	0.7	0.8	0.8	1	1	1	0.8	0.6	1	0.6	0,125	0,5	0,056075
21.09.2010	0.8	0.6	0.7	0.8	0.8	1	1	0.8	0.8	0.6	1	0.6	0,125	0,375	0,042056
24.09.2010	0.8	0.8	1	1	0.6	1	1	1	0.9	1	1	1	0,083333333	0,666666667	0,074766
24.09.2010	0.8	0.8	1	1	0.6	1	1	0.6	0.9	1	1	1	0,125	0,875	0,098131
													1	0	0
													0,064492976	8,916666667	1

Для повышения качества заготовки была разработана конструкция роликовой подвески с 3-мя рядами роликов, вместо уже существующей с 2-мя рядами. Эта конструкция показала свою эффективность в отличие от роликовой подвески с двумя рядами роликов - ромбичность литой заготовки с новой конструкцией оказалась ниже в 4 раза и составила 1мм (2).

Для проектирования новой конструкции использовали результаты расчетов: поперечных сил, изгибающих моментов, напряженно-деформированного состояния слитка и роликовой подвески, как старой конструкции, так и новой конструкции (3).

После проведенного анализа сделали вывод, что жесткость конструкции роликовой подвески с 3 рядами роликов увеличилась на 25 % по отношению к конструкции с 2-мя рядами роликов, и показала, что качество отливаемой заготовки будет выше у 3-х роликовой конструкции, чем у 2-х роликовой.

#### References:

1. Aksenova MV, Kvasova NA. The impact of technological personnel on quality performance section casting billet caster EAFP OJSC "MMK": Scientific and Technical Gazette Volga number 4. Physical and mathematical sciences, engineering sciences. Kazan; 2013; 94-98.
2. Aksenova MV. Improving the quality of cast billets on CCM by stiffening the suspension roller of secondary cooling zone: All-Russian Scientific Workshop "Scientific and technological progress in metallurgy" in the Russian scientific and practical conference "Cherepovets scientific readings – 2011. Improving the quality of cast blanks on CCM by stiffening the suspension roller of secondary cooling zone. Cherepovets: CSU (28-29 November 2011 ), published 2012; 38-44.
3. Kadoshnikov VI, Zaitsev SY, Aksenova MV. and etc. Device for maintaining ingot caster on secondary cooling zone. Pat. RF utility model number 105849 publ. BIPM in number 18, 27.06.2011yr. Declared .2010144659/02, 01.11.2010.