

**НОРМАТИВНОЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ НА ЦЕМЕНТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ
(НА ПРИМЕРЕ ШЕРАБАДСКОГО ЦЕМЕНТНОГО ЗАВОДА)**

Кулмунинов Олимжон Хуррамович

старший преподаватель

Термезского государственного университета инженерии и агротехнологий

Абдихамидов Нурбек Урал угли

старший преподаватель, PhD

Термезского государственного университета инженерии и агротехнологий

Хушбоков Туйчи Навруз угли

студент Термезского государственного университета инженерии и

агротехнологий

Мухаммадиев Умарали Шералиевич

старший преподаватель кафедры «Транспортная инженерия и логистика»

Ташкентский государственный транспортный университет (ТГТрУ)

доктор философии по техническим наукам (PhD).

Annotatsiya. Mazkur maqolada sement ishlab chiqarish korxonalarida qo'llaniladigan o'lchash vositalarining me'yoriy va metrologik ta'minoti masalalari Sherobod sement zavodi misolida tahlil qilingan. Ishlab chiqarish jarayonlarida harorat, bosim, massa, sarf va namlik kabi texnologik parametrlarni nazorat qilish uchun foydalaniladigan o'lchash vositalarining aniqligi mahsulot sifati va korxonada samaradorligini ta'minlashda muhim omil hisoblanadi. Tadqiqot davomida sement ishlab chiqarish texnologik jarayonlarida qo'llaniladigan o'lchash vositalarining metrologik tavsiflari, ularni qiyoslash va kalibrlash tartiblari hamda amaldagi me'yoriy hujjatlar tahlil qilindi. Olingan natijalar asosida korxonalarda metrologik ta'minotni takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi.

Kalit so‘zlar: metrologiya, o‘lchash vositasi, sement ishlab chiqarish, qiyoslash, kalibrlash, sifat nazorati, metrologik ta’minot, Sherobod sement zavodi.

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы нормативного и метрологического обеспечения средств измерений на цементных предприятиях на примере Шерабадского цементного завода. Проанализированы средства измерений, применяемые для контроля температуры, давления, массы, расхода и влажности в технологических процессах производства цемента. Рассмотрены вопросы поверки, калибровки и обеспечения единства измерений. Разработаны рекомендации по совершенствованию метрологического обеспечения цементных предприятий.

Ключевые слова: метрология, средства измерений, цементное производство, поверка, калибровка, контроль качества, метрологическое обеспечение.

Abstract. This article discusses the regulatory and metrological support of measuring instruments used in cement production enterprises based on the example of Sherobod Cement Plant. The study analyzes measuring instruments used for monitoring temperature, pressure, mass, flow rate, and humidity during cement production processes. Particular attention is paid to verification, calibration procedures, and measurement traceability. Recommendations aimed at improving metrological support in cement manufacturing enterprises are proposed.

Keywords: metrology, measuring instruments, cement production, verification, calibration, quality control, metrological support.

Введение

В рамках проводимых в нашей стране реформ по модернизации промышленных предприятий и повышению эффективности производства развитие метрологического обеспечения приобретает важное значение. В частности, на предприятиях по производству цемента, являющихся одной из основных отраслей промышленности строительных материалов, требуется

использование высокоточных измерительных средств для обеспечения стабильности технологических процессов.

В процессе производства цемента многие физические величины контролируются на этапах измельчения сырья, гомогенизации, обжига, получения клинкера и производства готовой продукции. Точное измерение этих величин напрямую влияет на качество продукции. Поэтому нормативное и метрологическое обеспечение средств измерений является неотъемлемой частью производственной системы.

Шерабадский цементный завод является одним из крупнейших предприятий по производству цемента в республике и оснащен современным технологическим оборудованием. На предприятии в целях обеспечения качества продукции и эффективного использования энергоресурсов используется широкий ассортимент измерительных приборов.

Объект и методы исследования. В качестве объекта исследования были выбраны технологические средства контроля и измерения, применяемые на Шерабадском цементном заводе.

В процессе исследования использовались следующие методы:

анализ технической и нормативной документации;

сравнение метрологических характеристик;

изучение результатов поверки средств измерений;

методы статистического анализа;

мониторинг технологических процессов.

Основные средства измерений, применяемые на предприятии, приведены в таблице 1.

таблица 1

№	Измеримый величина	Измерение средство
1	Температура	Термопары, термосопротивления
2	Давление	Манометр, датчик давления

3	Расход	Расходомеры
4	Масса	Электронные весы
5	Влажность	Влагомеры
6	Уровень	Датчики уровня

Значение метрологического обеспечения в производстве цемента

Под метрологическим обеспечением понимается комплекс организационных, технических и нормативных мероприятий, направленных на обеспечение единства и требуемой точности измерений.

На предприятиях по производству цемента важным является контроль следующих параметров:

температура печи;

влажность сырья;

клинкерная масса;

расход топлива;

давление газа;

режим работы дробильных агрегатов.

Отклонение данных параметров от нормы может привести к снижению качества продукции, увеличению энергопотребления и преждевременному выходу оборудования из строя.



Нормативное обеспечение средств измерений

В Республике Узбекистан метрологический контроль и поверка средств измерений осуществляются на основании действующих нормативных документов.

На предприятиях соблюдаются следующие нормативные документы:

- Закон "О метрологии";
- стандарты O'z DSt;
- Требования системы менеджмента качества ISO 9001;
- Система управления измерениями ISO 10012;
- Правила пользования средствами измерений, внесенными в Государственный реестр.

На основании нормативных требований для каждого средства измерений:

- ведется паспорт;
- устанавливается период сравнения;
- контролируется техническое состояние;
- проводится калибровка.

Процессы поверки и калибровки средств измерений. Поверка выполняется с целью установления того, что метрологические характеристики средства измерений находятся в пределах установленных требований. Большинство измерительных приборов, используемых на Шерабадском цементном заводе, проходят поверку один раз в год.

таблица 2

Средство измерения	Период сравнения
Электронные весы	12 месяцев
Датчик давления	12 месяцев
Термопара	12 месяцев
Гигрометр	12 месяцев
Измеритель расхода газа	12 месяцев

Результаты калибровки фиксируются в специальных протоколах и вносятся в электронную базу.

Рис. 2. Система калибровки средств измерений



Результаты исследования и обсуждение

В результате анализа было установлено, что точность средств измерений на предприятиях по производству цемента оказывает

значительное влияние на эффективность производства. В результате совершенствования деятельности метрологической службы:

- качество продукции стабилизируется;
- снижается энергопотребление;
- сокращается количество технологических неисправностей;
- уменьшается влияние человеческого фактора;
- оптимизируются производственные затраты.

Проведенный анализ показал, что строгое соблюдение сроков поверки позволяет снизить погрешности измерений в среднем на 15-20%.

Кроме того, внедрение современных цифровых датчиков и систем SCADA способствует повышению достоверности результатов измерений.

Предлагаемые меры

На примере Шерабадского цементного завода целесообразно реализовать следующие мероприятия по совершенствованию:

1. Цифровизация деятельности метрологической службы.
2. Автоматический мониторинг сроков сверки.
3. Внедрение современных умных датчиков.
4. Повышение метрологической грамотности сотрудников.
5. Создание системы, полностью соответствующей требованиям ISO 10012.
6. Хранение результатов измерений в централизованной базе.

Заключение

Нормативное и метрологическое обеспечение средств измерений на предприятиях по производству цемента является одним из важных факторов, обеспечивающих качество продукции и эффективность производства. Анализ, проведенный на примере Шерабадского цементного завода, показал, что регулярная поверка и калибровка средств измерений, внедрение современных цифровых средств контроля и совершенствование деятельности

метрологической службы способствуют улучшению технико-экономических показателей предприятия.

Использованная литература

1. O‘zbekiston Respublikasining “Metrologiya to‘g‘risida”gi Qonuni. – Toshkent, 2023.
2. O‘z DSt ISO 10012:2020. O‘lchashlarni boshqarish tizimlari.
3. O‘z DSt ISO 9001:2015. Sifat menejmenti tizimlari.
4. Do‘smatov A., Karimov B. Metrologiya asoslari. – Toshkent: Fan, 2021.
5. Rasulov A. Sanoat korxonalarida metrologik ta‘minot. – Toshkent: O‘qituvchi, 2020.
6. Ahmedov M. O‘lchash vositalari va ularni qiyoslash. – Toshkent, 2022.
7. Cement Manufacturing Technology. Elsevier Publishing, 2021.
8. ASTM Standards for Cement Industry Measurements, 2023.
9. ISO 17025:2017 General Requirements for Testing and Calibration Laboratories.
10. Sement ishlab chiqarish texnologiyasi. – Toshkent, 2022.