

Integration of Machine Learning Methods into Technological Processes of Production

A.V. Groshev¹, Romashin Obninsk Scientific and Production Enterprise Technology, haritonovdv@technologiya.ru

¹ Applicant, Head of Information and Dispatch Bureau, Obninsk, Russia

Citation: Groshev A.V. Integration of Machine Learning Methods into Technological Processes of Production, *Kompetentnost' / Competency (Russia)*, 2025, no. 8, pp. 35–39.
DOI: 10.24412/1993-8780-2025-8-35-39

key words

technical ceramics, quality management, gradient boosting, neural networks, quality prediction

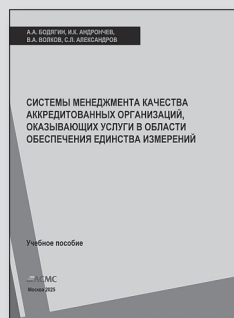
Traditional quality control methods based on statistical analysis of historical data do not provide sufficient accuracy for forecasting in modern high-tech production. In recent years, there has been a growing interest in using machine learning techniques to solve quality management problems in various industries. Ensemble methods, which combine the advantages of different algorithms, have proven to be particularly promising. The paper considers the application of ensemble of machine learning algorithms for predicting quality characteristics of technical ceramics products. A mathematical model based on gradient boosting (XGBoost) and deep neural networks (DNN) has been developed, providing 94.7 % prediction accuracy (95 % CI: 93.2–96.1 %). The model integrates 27 technological parameters and 32 categorical features to predict 8 quality indicators.

References

1. Carter C. B., Norton M. G. Ceramic materials: science and engineering, New York, *Springer*, 2007, 716 P.
2. Kharitonov D.V., Tychinskaya M.S., Anashkina A.A., etc. Ceramic materials for aviation and space, Moscow, *RKhTU*, 2022, 120 P.
3. Montgomery D. C. Introduction to statistical quality control, 8th ed., *John Wiley & Sons*, 2019, 768 P.
4. Afanas'ev V.B., Medvedev V.M., Ostapenko S.N., Ryazanskiy V.P., *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki*, 2021, no. 6, pp. 294–302.
5. Zinyagin A.G., Brayko D.A. Machine learning in predicting rheological properties of materials in rolling production, All-Russian sc. conf. with int. participation: Digital industry: state and development prospects 2023, Chelyabinsk, 2024, pp. 226–232.
6. Astrakhantseva I.A., Kotenev T.E., Gorev S.V., etc, *Sovremennye naukoemkie tekhnologii. Regional'noe prilozhenie*, 2024, no. 2(78), pp. 50–58.
7. Wang J., Ma Y., Zhang L., Gao R. X., Wu D., *Journal of Manufacturing Systems*, 2018, vol. 48, pp. 144–156.
8. Song H., Wang B., Hao X., *Materials*, 2024, vol. 17, p. 4093; <https://doi.org/10.3390/ma17164093>.
9. Kharitonov D.V., Groshev A.V., *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*, 2022, no. 7, pp. 93–99.
10. Kharitonov D.V., Belyakov A.V., Anashkin D.A., *Novye ognepory*, 2017, no. 12, pp. 20–26.
11. Shinkevich A.I., Barsegyan N.V., *Matematicheskie metody v tekhnologiyakh i tekhnike*, 2021, no. 9, pp. 105–108.
12. Denisov D.V., *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki*, 2021, vol. 11, no. 4, pp. 1427–1438. DOI: 10.18334/vinec.11.4.113992.
13. Maslova E.V., Kharitonov D.V., Anashkina A.A., Groshev A.V. Development of production data analysis tools in hardware and software management complex integrated into ceramic products manufacturing, Sc. and pract. conf.: Science, innovation and technology: from ideas to implementation, Komsomol'sk-na-Amure, 2022, pp. 124–127.

НОВАЯ КНИГА

Бодягин А.А., Андрончев И.К., Волков В.А., Александров С.Л.



Системы менеджмента качества аккредитованных организаций, оказывающих услуги в области обеспечения единства измерений

Учебное пособие. — М.: АСМС, 2025

Учебное пособие концентрирует внимание специалистов в области качества на вопросах реализации требований Федеральной службы по аккредитации к организациям, оказывающим услуги по обеспечению единства измерений, в соответствии с критериями аккредитации. Раскрываются специфические особенности возможностей построения систем менеджмента качества на основе выполнения критериев аккредитации, а также создания условий для развития организаций на базе принципов менеджмента, заложенных в стандартах серии ИСО 9000. Материалы пособия направлены на развитие систем менеджмента качества и повышение творческой активности работников, а также менеджеров разных иерархических уровней управления, вовлечение их в улучшение деятельности организаций, оказывающих услуги по обеспечению единства измерений.

По вопросам приобретения обращайтесь по адресу: Академия стандартизации, метрологии и сертификации (АСМС), 109443, Москва, Волгоградский пр-т, 90, корп. 1. Тел. / факс: 8 (499) 742 4643. Факс: 8 (499) 742 5241. E-mail: info@asms.ru