

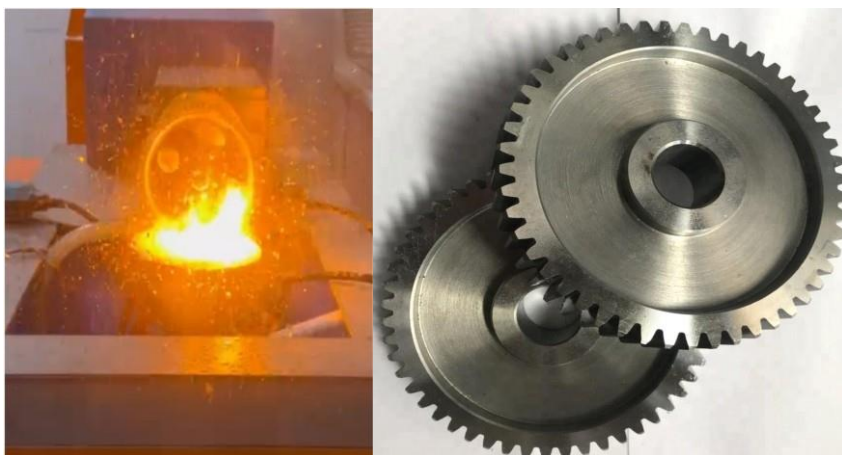
АУЫР ЖҮКТЕЛГЕН ТІСТІ ДОҢҒАЛАҚТАРДЫҢ ҚЫЗМЕТ ЕТУ МЕРЗІМІН АРТТЫРУҒА АРНАЛҒАН ЭЛЕКТРОЛИТТІК-ПЛАЗМАЛЫҚ БЕТТІК ШЫНЫҚТЫРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ

**Жоба ҚР БҒМ гранттық қаржыландыруы аясында жүзеге асырылды, АР05134936 гранты.
2018–2020 жылдарға арналған қаржыландыру көлемі – 45 млн теңге.**

Басым бағыт: энергетика және машина жасау.

Зерттеудің өзектілігі: Жобаның идеясы электролиттік-плазмалық катодтық процесті жетілдіруге және тісті доңғалақтардың қаттылығын, тозуға төзімділігін және беріктік сипаттамаларын арттыруды қамтамасыз ететін ресурс үнемдейтін электролиттік-плазмалық беттік шынықтыру технологиясын әзірлеуге негізделген. Қазіргі уақытта тісті доңғалақтардың қызмет ету мерзімін арттыру үшін металлургиялық әдістермен және зауыттық термиялық өңдеумен қатар, әртүрлі технологияларды қолдану арқылы тозуға ұшырайтын беттерді жергілікті беттік нығайту әдістері қарастырылуда. Жұмыс беттерін термиялық өңдеу (шынықтыру) сапасын арттырудағы прогресс энергияның шоғырланған көздерін қолданумен байланысты, атап айтқанда плазмалық, газ-жалынды, электрон-сәулелік және лазерлік өңдеу. Барлық белгілі нығайту тәсілдерінің ішінде техникo-экономикалық көрсеткіштері мен салыстырмалы талдау нәтижелері бойынша плазмалық беттік шынықтыру тиімді деп танылған. Осыған байланысты жоба аясында электролиттік-плазмалық қыздыру арқылы ресурс үнемдейтін беттік шынықтыру әдісі әзірленді.

Мақсаты: Ауыр жүктелген тісті доңғалақтардың беттік қабатында берілген құрылымды қалыптастыра отырып, олардың қаттылығын, тозуға төзімділігін және беріктік қасиеттерін арттыруды қамтамасыз ететін электролиттік-плазмалық беттік шынықтырудың ресурс үнемдейтін технологиясын әзірлеу.



Жобаның нәтижелері: 40ХН, 20Х2Н4А және 34ХН1М болаттары үшін электролиттік-плазмалық беттік шынықтыру режимдері анықталды, олар беттік қабаттың жоғары қаттылығын, тозуға төзімділігін және беріктік сипаттамаларын қамтамасыз етеді. Тісті доңғалақтарды электролиттік-плазмалық шынықтыруға арналған қондырғы әзірленіп, дайындалды. Электролиттік-плазмалық беттік шынықтыру қарапайым жабдықты, арзан су ерітінділерін қолдану, өңдеу уақытының қысқаруы және болаттардың тозуға төзімділігі мен микроқаттылығының артуы есебінен техникo-экономикалық тиімділікке қол жеткізуді қамтамасыз етеді.

Қолдану салалары: Автомобиль, теміржол көлігі және басқа да салаларға арналған бөлшектерді өндіру және өңдеумен айналысатын металлургиялық және машина жасау кәсіпорындары.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОЛИТНО- ПЛАЗМЕННОЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЗАКАЛКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ТЯЖЕЛО- НАГРУЖЕННЫХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

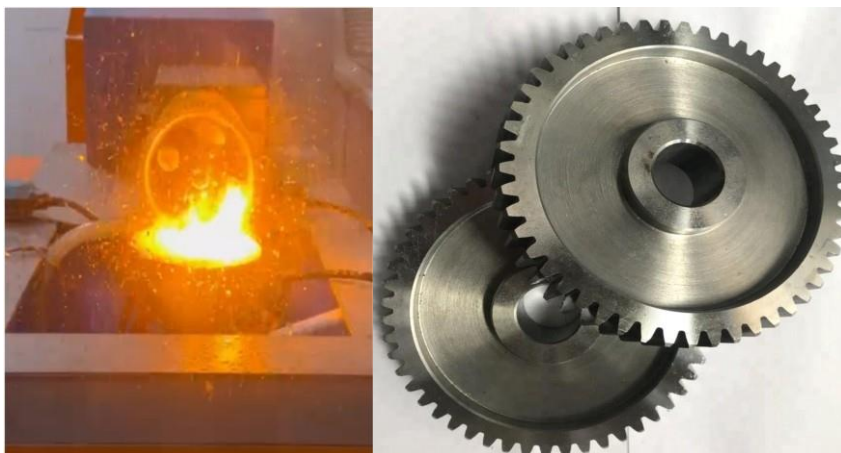
При поддержке грантового финансирования МОН РК, грант AP05134936. Объем финансирования на 2018-2020 гг. – 45 млн. тенге.

Приоритетное направление: Энергетика и машиностроение

Актуальность исследований: Идея проекта основана на усовершенствовании электролитно-плазменного катодного процесса и разработке ресурсосберегающей технологии электролитно-плазменной поверхностной закалки, обеспечивающей повышение твердости, износостойкости и прочностных характеристик зубчатых колес.

В настоящее время, наряду с металлургическими методами и термической обработкой в условиях заводов-изготовителей для повышения срока службы зубчатых колес рассматривается и местное поверхностное упрочнение изнашиваемых поверхностей с использованием различных технологий. Прогресс в повышении качества термообработки (закалки) рабочих поверхностей деталей связан с применением концентрированных источников энергии: плазменная, газопламенная, электронно-лучевая и лазерная обработка. При этом из всех существующих способов упрочнения по своим технико-экономическим показателям и результатам сравнительного анализа рекомендована плазменная поверхностная закалка. В связи с этим, в рамках проекта разработан ресурсосберегающий метод поверхностной закалки электролитно-плазменным нагревом.

Цель: Разработка ресурсосберегающей технологии электролитно-плазменной поверхностной закалки тяжело-нагруженных зубчатых колес, обеспечивающей заданную структуру поверхностного слоя для повышения твердости, износостойкости и прочностных характеристик.



Результаты проекта:

- Определены режимы электролитно-поверхностной закалки сталей 40ХН, 20Х2Н4А и 34ХН1М, обеспечивающую высокую твердость, износостойкость и прочностные характеристики поверхностного слоя;
- Разработана и изготовлена установка для электролитно-плазменной закалки зубчатых колес;
- Электролитно-поверхностная закалка обеспечивает достижение технико-экономического эффекта за счет применения простого оборудования, не дорогих водных растворов, сокращения продолжительности обработки, а также в результате повышения износостойкости, микротвердости сталей.

Отрасли применения разработки: Металлургические и машиностроительные предприятия по производству и обработке деталей автотранспорта, железнодорожного транспорта и т.д.

DEVELOPMENT OF ELECTROLYTIC-PLASMA SURFACE HARDENING TECHNOLOGY TO INCREASE THE SERVICE LIFE OF HEAVILY LOADED GEARS

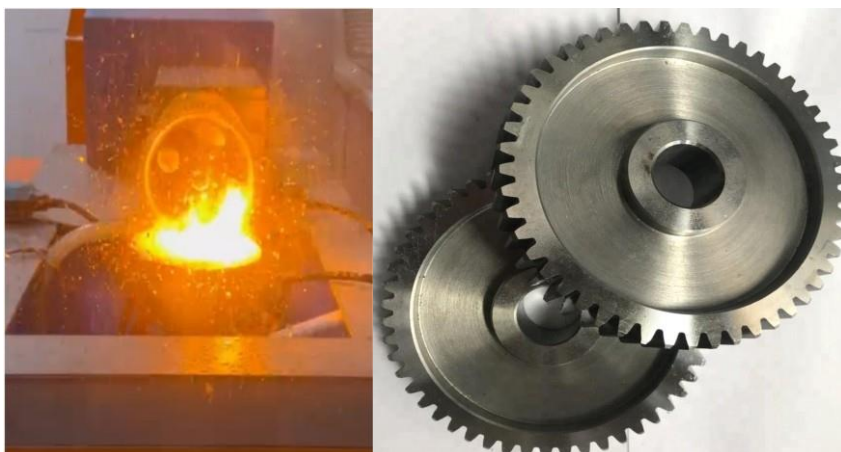
The project was carried out with the support of grant funding from the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Grant AP05134936.

Total funding for 2018–2020 amounted to 45 million KZT.

Priority area: energy and mechanical engineering.

Relevance of the research: The project is based on improving the electrolytic-plasma cathodic process and developing a resource-efficient electrolytic-plasma surface hardening technology that increases the hardness, wear resistance, and strength characteristics of gears. Currently, along with metallurgical methods and conventional heat treatment at manufacturing plants, local surface hardening of wear-prone surfaces using various technologies is being considered to extend the service life of gears. Progress in improving the quality of surface heat treatment (hardening) of machine parts is associated with the use of concentrated energy sources such as plasma, gas-flame, electron-beam, and laser processing. Among all existing hardening methods, plasma surface hardening has been recommended based on technical and economic indicators and comparative analysis. Therefore, within the framework of this project, a resource-efficient surface hardening method using electrolytic-plasma heating was developed.

Objective: To develop a resource-efficient electrolytic-plasma surface hardening technology for heavily loaded gears that ensures a specified surface layer structure, leading to increased hardness, wear resistance, and strength properties.



Project results: Electrolytic-plasma surface hardening regimes were determined for steels 40KhN, 20Kh2N4A, and 34KhN1M, providing high hardness, wear resistance, and strength characteristics of the surface layer. An installation for electrolytic-plasma hardening of gears was developed and manufactured. Electrolytic-plasma surface hardening provides a technical and economic effect due to the use of simple equipment, inexpensive aqueous solutions, reduced processing time, and improved wear resistance and microhardness of steels.

Fields of application: Metallurgical and mechanical engineering enterprises involved in the production and processing of parts for automotive, railway, and other transport industries.