

**KO'MIRLARNING FIZIK-KIMYOVIY VA MEXANIK XOSSALARINI  
KOMPLEKS BAHOLASH**

**Turabjanov S.M., Gulomova G.M.**

*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti*

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada Angren, Apartak va Qozoq ko'mir konlaridan olingan turli markali ko'mirlarning fizik-kimyoviy va mexanik xususiyatlari qiyosiy baholangan. Ko'mir namunalarining haqiqiy va to'kma zichligi, mexanik mustahkamligi, kulliligi, namligi hamda umumiy oltingugurt miqdori aniqlangan. Shuningdek, elementar tarkibidagi uglerod, kislorod, vodorod va azot miqdorlari hamda kulning kimyoviy tarkibi tadqiq etilgan. Natijalar ko'mir namunalarining fizik-mexanik va kimyoviy ko'rsatkichlari kon va ko'mir markasiga qarab farqlanishini ko'rsatdi. Kul tarkibida asosan  $\text{SiO}_2$  va  $\text{Al}_2\text{O}_3$  komponentlari ustunligi aniqlandi. Olingan natijalar ko'mirlarning texnologik va yonuvchanlik xususiyatlarini baholash, shuningdek, ularning past haroratli oksidlanishi va o'z-o'zidan qizish jarayonlarini tadqiq etish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

**Kalit so'zlar:** ko'mir, Angren ko'mir koni, Apartak ko'mir koni, Qozoq ko'mir koni, fizik-mexanik xususiyatlar, zichlik, mexanik mustahkamlik, kullilik, namlik, oltingugurt, elementar tarkib, mineral komponentlar.

**Аннотация.** В статье проведена сравнительная оценка физико-химических и механических свойств углей различных марок, отобранных на Ангренском, Апартакском и Казахском угольных месторождениях. Определены истинная и насыпная плотность, механическая прочность, зольность, влажность и содержание общей серы в исследуемых образцах. Также исследованы элементный состав углей, включая содержание углерода, кислорода, водорода и азота, а также химический состав золы. Установлено, что физико-механические и химические показатели исследуемых углей различаются в зависимости от месторождения и марки угля. В составе золы преобладают оксиды  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Полученные результаты могут быть использованы при оценке технологических и горючих свойств углей, а также при исследовании процессов низкотемпературного окисления и самонагрева угольного вещества.

**Ключевые слова:** уголь, Ангренское месторождение, Апартакское месторождение, Казахское месторождение, физико-механические свойства, плотность, механическая прочность, зольность, влажность, сера, элементный состав, минеральные компоненты.

**Abstract.** This paper presents a comparative assessment of the physicochemical and mechanical properties of different coal grades obtained from the Angren, Apartak, and Qozog coal deposits. The true and bulk densities, mechanical strength, ash content, moisture content, and total sulfur content of the coal samples were determined. The elemental composition, including carbon, oxygen, hydrogen, and nitrogen contents, as well as the chemical composition of the coal ash, was also investigated. The results demonstrated that the physicommechanical and chemical properties of the studied coals vary depending on the deposit and coal grade. Silicon dioxide ( $\text{SiO}_2$ ) and aluminum oxide ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) were identified as the predominant components of the coal ash. The obtained results can be used to assess the technological and combustion properties of coal and to investigate low-temperature oxidation and self-heating processes of coal.

**Keywords:** coal, Angren deposit, Apartak deposit, Qozog deposit, physicommechanical properties, density, mechanical strength, ash content, moisture content, sulfur, elemental composition, mineral components.

**Kirish.** Ko'mir konlarida yong'in xavfsizligini ta'minlashda ko'mirning fizik-kimyoviy va mexanik xususiyatlarini chuqur o'rganish muhim ahamiyatga ega. Ko'mirning zichligi, namligi, kulliligi, oltingugurt miqdori, elementar tarkibi va mineral komponentlari uning oksidlanish jarayoni, qizishi va keyinchalik o'z-o'zidan alangalanish xususiyatlariga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli turli konlardan olingan ko'mir namunalarining mazkur ko'rsatkichlarini kompleks baholash endogen yong'in xavfini ilmiy asosda o'rganishning muhim bosqichlaridan biri hisoblanadi.

**Tadqiqot usullari va natijalari.** Tadqiqot obyekti sifatida Angren konlarining 2BR-B2 va 2BOMSSh-B2, Apartak konlarining 2BR va 2BPK hamda Qozoq konlarining DOM va DR markali ko'mir namunalari olindi. Namunalarning haqiqiy va to'kma zichligi, mexanik mustahkamligi, kulliligi, namligi hamda umumiy oltingugurt miqdori aniqlandi. Elementar tahlil orqali uglerod, kislorod, vodorod va azot miqdorlari baholandi. Kulning kimyoviy tarkibidagi asosiy mineral komponentlar ham tahlil qilindi.

Angren ko'mirlarida haqiqiy zichlik 1180–1570  $\text{kg/m}^3$ , to'kma zichlik 688–830  $\text{kg/m}^3$ , mexanik mustahkamlik 0,2–9,2%, kullilik 35–60%, namlik 4–31% va umumiy oltingugurt miqdori 0,4–3,7% oralig'ida aniqlandi. Elementar tarkibda uglerod miqdori 60–77% ni, kislorod 16–34% ni, vodorod 4,0–6,3% ni hamda azot 0,5–1,5% ni tashkil etdi.

Apartak ko'mir namunalarida haqiqiy zichlik 1195–1585  $\text{kg/m}^3$ , to'kma zichlik 692–848  $\text{kg/m}^3$ , mexanik mustahkamlik 0,3–9,8%, kullilik 37–70%, namlik 8–39% va umumiy oltingugurt 1,1–4,1% oralig'ida bo'ldi. Uglerod miqdori 58–75%, kislorod 18–36%, vodorod 3,8–6,1% va azot 0,7–1,8% oralig'ida aniqlandi.

Qozoq konlarining DOM va DR markali ko'mirlarida haqiqiy zichlik 1185–1565 kg/m<sup>3</sup>, to'kma zichlik 705–836 kg/m<sup>3</sup>, mexanik mustahkamlik 0,6–8,6%, kullilik 4–7%, namlik 18–25% va umumiy oltingugurt miqdori 0,9–3,9% ni tashkil etdi. Elementar tarkibda uglerod 60–77%, kislorod 17–34%, vodorod 4,1–5,9% va azot 0,8–1,6% oralig'ida bo'ldi.

Kulning kimyoviy tarkibi tahlili natijasida barcha tadqiq etilgan namunalarda asosiy mineral komponentlar sifatida SiO<sub>2</sub> va Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ustunligi aniqlandi. Angren ko'mirlari kullarida SiO<sub>2</sub> 58,1–66,9% va Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 19,1–27,6%, Apartak ko'mirlarida mos ravishda 59,4–65,8% va 20,2–26,5%, Qozoq ko'mirlarida esa 60,8–64,7% va 21,4–25,1% ni tashkil etdi. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, Na<sub>2</sub>O va K<sub>2</sub>O miqdorlari nisbatan kam ekanligi qayd etildi.

Olingan natijalar ko'mir namunalarining fizik-mexanik va kimyoviy ko'rsatkichlari kon hamda ko'mir markasiga qarab sezilarli darajada farqlanishini ko'rsatdi. Xususan, Angren va Apartak qo'ng'ir ko'mirlarida kullilikning yuqoriligi, Qozoq ko'mirlarida esa kullilikning nisbatan pastligi kuzatildi. Shuningdek, ko'mirlarning elementar tarkibida uglerod asosiy komponent ekanligi aniqlandi.

**Xulosa.** Angren, Apartak va Qozoq konlaridan olingan ko'mir namunalarining fizik-mexanik va kimyoviy xususiyatlari kompleks baholandi. Tadqiqot natijalari ko'mirning zichligi, mexanik mustahkamligi, namligi, kulliligi, oltingugurt miqdori va elementar tarkibi uning texnologik hamda yonuvchanlik xususiyatlarini belgilovchi muhim ko'rsatkichlar ekanligini ko'rsatdi. Ko'mir namunalari tarkibida SiO<sub>2</sub> va Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> asosiy mineral komponentlar sifatida aniqlandi.

Mazkur natijalar ko'mirning past haroratli oksidlanishi, o'z-o'zidan qizishi va endogen yong'inlarning yuzaga kelish ehtimolini baholashda boshlang'ich ma'lumot sifatida foydalanilishi mumkin. Olingan ma'lumotlar keyingi bosqichda ko'mirlarning o'z-o'zidan alangalanishga moyilligini eksperimental baholash va yong'in xavfini kamaytirish choralarini ishlab chiqish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. G.M.Gulomova, F.D.Yusupxodjayeva. Analysis and assessment of fire risks at coal enterprises and measures to prevent them // Journal of Multidisciplinary Sciences and Innovations German International Journals Company. Impact factor (Research BIB): 9,08.volume 4, issue 3, 2025, ISSN: 2751-4390 <https://ijmri.de/index.php/jmsi>

2. G.M.Gulomova. M.Barotov. To the adsorbent obtained on the basis of local Angren coal analysis of adsorption energy properties of benzene vapors //E3S Web of Conferences 461, 01071 (2023) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346101071> .

3. G.Gulomova, U.Turabekova, D.Nizamova, R.Mudarisova. Problems of ensuring security in open – pipe coal mines in the republic of Uzbekistan //E3S Web of Conferences 461, 01067 (2023) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346101067>

4. Г.М.Гуломова,Х. Эрназарова, О.Т.Файзуллаев. Оценка рисков и анализ аварийных ситуаций на опасных производственных предприятиях. «Научный Фокус». Международный научный журнал № 19 (100), часть2, Ноября, 2024.

5. Ф.Д.Юсупходжаева, Г.М.Гуломова, Э.Н.Юсупходжаева.Сравнительный анализ бурного и каменного угля // International journal of science and technology. Multidisciplinary Scientific Journal Volume 2. Issue 2. February, 2025ISSN 3030-3443.

6. Г.М.Гуломова, Ф.Д. Юсупходжаева. Анализ методов предварительной оценки возможных пожарных рисков в угольных шахтах на примере Ангrena. //ERUS Educational Research in Universal Sciences Scientific journal. №5/2025.- С.32-38. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo> . 15097700. ISSN: 2181-3515.

7. G.M.Gulomova. Angren qo'ng'ir ko'mirining rentgen-faza usuli yordamida kimyoviy tarkibini tadqiq etish. //Ekologik xavfsizlik, mehnatni muhofaza qilish va favqulodda vaziyatlarni boshqarish integratsiyasi mavzusida Xalqaro ilmiy-amaliy Anjuman to'plami. Toshkent. 2026-C.404-411. 29-30 aprel. SAMDAQU.