

УДК 538.371.4

## RESEARCH OF MIXED CARBON SORBENTS FOR REMOVAL OF OIL PRODUCTS FROM WATER

Du Xin, PhD., Assistant of Professor  
Xinxiang University, Xinxiang, China

Structural-sorption and physico-chemical characteristics of mixed carbon-carbon materials change with the change of mass fraction of components in the composition of the mixture. Thus,  $V_s$  and  $A(ESR)$  capacity of petroleum products for carbon-carbon sorbents increase and reach a maximum at a ratio of components close to 50:50% of the mass (figure 1).

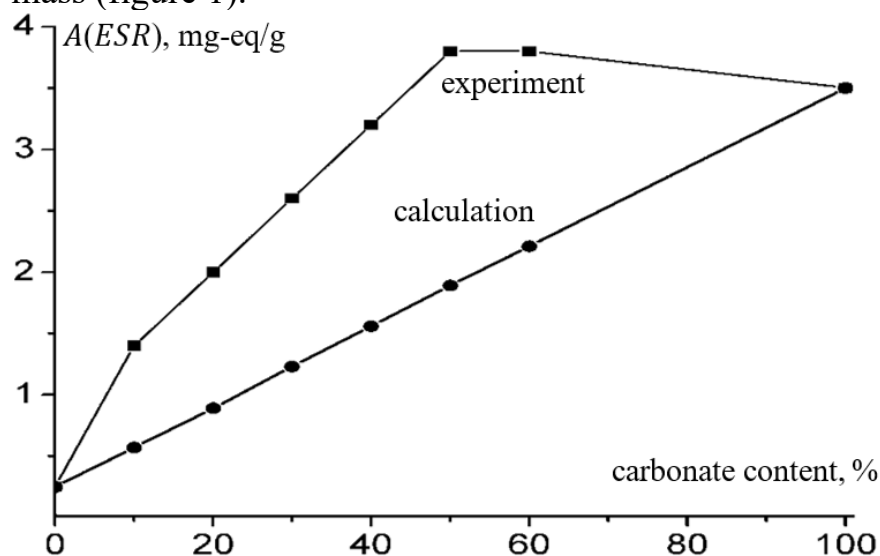


Fig. 1 – Dependence of the value of the exchange capacity on the composition of carbon-carbon mixtures (pine sawdust carbonate: expanded graphite)

Theoretical (calculated) values of the sorption capacity were obtained based on the actual values of each sorbent and its mass fraction in the composite mixture. Manifestation of the synergistic effect in the mixed material, apparently, is a consequence of the determining role of the surface chemistry of carbon materials of plant origin, as the static exchange capacity of graphite in comparison with carbon sorbents are quite low. A further reduction in the size of the synergistic effect is due to a reduction in the carbon sorbent content of the mixture. The manifestation of the synergistic effect in the case of the sorption volume of the pores of mixed carbon-carbon sorbents is due to both the porous surface of carbon materials of plant origin and the sorption volume of the pores of expanded graphite. Since the expanded graphite has a low value of bulk density ( $0.012 \text{ g/cm}^3$ ), the further decrease in the size of the synergistic effect is associated with a decrease in the content of expanded graphite in the mixture.

Inadequate nature of sorption of oil and oil products is observed, first of all, on carbon-carbon sorbents of mixed type. Oil consumption increases with the change in the ratio of components in materials of mixed type and reaches a maximum at such values at which the maximum  $A(ESR)$  and sorption volume of the pores are observed.

Oil capacity and absorption capacity of petroleum products of pine sawdust carbonate: expanded graphite, at a ratio (within 50:50%), 2.5-3.0 times higher than the capacity of pine sawdust carbonate, which makes it extremely effective and promising in use for cleaning from petroleum products of the environment and preservation of environmental infrastructure. Therefore, the combination of sorption pore volume (due to expanded graphite) and high exchange capacity (due to pine sawdust carbonate) can cause a high value of oil-carbon-carbon mixed materials. Mixtures of expanded graphite with sawdust carbonates of other trees or straw have high sorption properties. They have higher sorption rates compared to the source materials, so in the absence of sawdust from coniferous trees, you can use to make a carbon-carbon mixture of expanded graphite and carbonates from sawdust from other trees or straw.

Manifestation of antisnergistic effect in the case of sorption volume of pores and  $A(ESR)$  of mixed carbon-mineral sorbents is due to changes in the nature of active centers, namely, by reducing the content of carbon components in the mixture (figure 2).

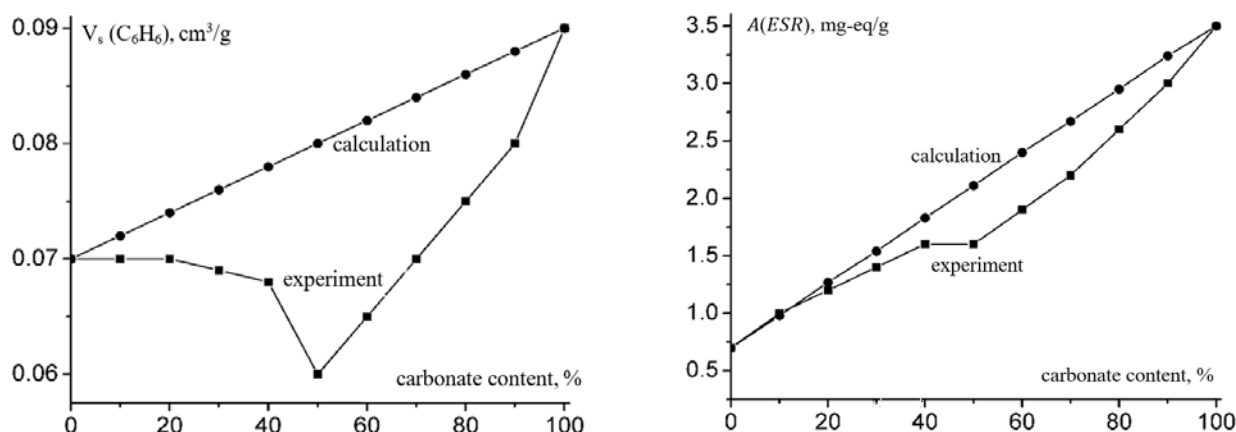


Fig. 2 – Dependence of the value of the sorption volume of the pores and the exchange capacity on the composition of the carbon-mineral mixture (pine sawdust carbonate: saponite).

The obtained mixed carbon-mineral materials were investigated for buoyancy. It turned out that the mineral component (saponite) sinks when it is on the surface of the water for one hour, the carbon component has a buoyancy of 99% for 6 months. Therefore, as the ratio of the mass fraction of the components in the mixture changes and buoyancy. As the mineral component in the mixture increases, the buoyancy of the obtained materials decreases.

Inadequate nature of sorption of petroleum products is also observed on carbon-mineral sorbents of mixed type.

The oil content decreases as the ratio of components in materials of mixed type changes and reaches a minimum at such values at which the minimum value of  $A(ESR)$  and the volume of sorption pores are observed.

The manifestation of the antisnergistic effect in the case of mixed carbon-mineral materials is due to a change in the nature of the active centers, namely, by reducing the content of the carbon component in the mixture.

The obtained data on the influence of the qualitative composition of mixed materials on their sorption capacity in relation to oil and oil products allow us to suggest the feasibility of using carbon-carbon materials as effective sorbents of oil products from water and soil, and carbon-mineral, for example, as effective barriers to preventing the migration of oil and petroleum products into groundwater.

Carbon-carbon sorbents (one of the components of which, pine sawdust carbonate (basic), as it has the best sorption properties) have better sorption and absorption properties, relative to the corresponding indicators of the materials that are part of them.

---

---

Міністерство  
освіти і науки  
України



Міністерство освіти і науки України

Національний університет біоресурсів і  
природокористування України

Механіко-технологічний факультет

Кафедра транспортних технологій та засобів у АПК

Академія прикладних наук Університету  
управління та адміністрування в Ополе

Академія інженерних наук України  
Українська асоціація аграрних інженерів



**ЗБІРНИК ТЕЗ  
доповідей  
VIII Міжнародної  
науково-практичної конференції  
«Автомобільний транспорт та інфраструктура»**



AutoTransport and Infrastructure

**17-19 квітня 2025 року  
м. Київ**

**УДК 631.17+62-52-631.3**

*Рекомендовано до друку рішенням вченої ради механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України від 20 травня 2025 р., протокол №. 12*

Збірник тез доповідей VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Автомобільний транспорт та інфраструктура» (17–19 квітня 2025 року). Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2025. 242 с.

ISBN 978-617-8530-21-1

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, докторантів і аспірантів, студентів, фахівців транспортної галузі, учасників VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Автомобільний транспорт та інфраструктура», в яких розглядаються нинішній стан та шляхи розвитку автотранспортної галузі.

ISBN 978-617-8530-21-1

© НУБіП України, 2025.

## **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:**

**Тонха О.Л.**, проректор з наукової роботи та інноваційної діяльності НУБіП України – голова організаційного комітету;

**Отченашко В.В.**, начальник науково-дослідної частини НУБіП України – заступник голови організаційного комітету;

**Братішко В. В.**, декан механіко-технологічного факультету НУБіП України – заступник голови організаційного комітету;

**Киричок П.О.**, президент Академії інженерних наук України – заступник голови організаційного комітету (за згодою);

**Тадеуш Покуса**, проректор Академії прикладних наук Університету управління та адміністрування в Опольє (Польща) – співголова організаційного комітету (за згодою);

**Ілесалієв Д. І.**, ректор Ташкентського Перфектного університету (Узбекистан) – співголова організаційного комітету (за згодою);

**Дашдаміров Ф.С.**, директор Інституту логістики і транспорту Азербайджанського технічного університету (Азербайджан) – співголова організаційного комітету (за згодою);

**Загурський О.М.**, професор кафедри транспортних технологій та засобів у АПК НУБіП України – секретар організаційного комітету.

**Дьомін О.А.**, доцент кафедри транспортних технологій та засобів у АПК НУБіП України;

**Калінін Є. І.**, завідувач кафедри тракторів та автомобілів НУБіП України;

**Мацюк В. І.**, професор кафедри транспортних технологій та засобів у АПК НУБіП України;

**Умідулла Абдураззоков**, завідувач кафедри транспортної техніки Ташкентського державного університету транспорту (Узбекистан);

**Роговський І. Л.**, завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України;

**Павло Навицький**, професор університету Орала Робертса (США);

**Савченко Л.А.**, завідувачка кафедри транспортних технологій та засобів у АПК НУБіП України;

**Софі Лю**, професор Університету Орала Робертса (США);

**Степанов О.В.** заступник декана з наукової роботи механіко-технологічного факультету НУБіП України.