UDC 661.66

**Pavel N. Zyatikov**, Tomsk Polytechnic University, 30, Lenin Avenue, Tomsk, 634050, Russia. E-mail: [zpavel@tpu.ru](mailto:zpavel@tpu.ru)

**Vladimir N. Mangai**, Tomsk Polytechnic University, 30, Lenin Avenue, Tomsk, 634050, Russia. E-mail: [mang@ipc.tsc.ru](mailto:mang@ipc.tsc.ru)

**Vladimir P. Reschetilowski**, Dresden University of Technology, 01062 Dresden, Germany. E-mail: [wladimir.reschetilowski@tu-dresden.de](mailto:wladimir.reschetilowski@tu-dresden.de)

Pavel A. Glazunov, Deputy Head of Exploitation Department, OAO TomskNIPIneft, Govorova 19B, Tomsk, 634057, Russia. E-mail: glazunovpa@sibmail.com

**Vasilii V. Solovev**, Tomsk Polytechnic University, 30, Lenin Avenue, Tomsk, 634050, Russia. E-mail: [solowyev@gmail.com](mailto:solowyev@gmail.com)

**Briquettes based on waste disposal of polydisperse particles of cokes and cryogels of polyvinyl alcohol**

**Abstract**

*The relevance of the research is caused by necessity, complexity and expensiveness of chemical products utilization. Waste of polyvinyl particles cokes and coal are one of the crucial sources of soil, water reservoir and ground water contamination. Therefor a competent approach is needed to dispose such waste. The main aim of the research is to create a simple method of waste utilization of coke-chemical industry. Objects of researches are to identify and propose fuel briquettes from particles of cokes structured by cryogels of polyvinyl alcohol. Methods of researches: carrying out experimental studies of aqueous solutions of polyvinyl alcohol. The aqueous solutions of polyvinyl alcohol are non-Newtonian fluids and their viscosity measured on a rotational viscometer RheoStress 600 (Germany) depends on the fluid shear rate. In order to produce briquettes on an industrial scale a special manufacturing line is used which consists of a mixer, vibrating press, freezing chamber, dryer and automated packer. The authors have made fuel briquettes from particles of cokes structured by cryogels of polyvinyl alcohol. The authors proposed the way of physical modelling of processes based on polydisperse particles of cokes waste and cryogels of polyvinyl alcohol. Laboratory research has been done and there has been proposed a way of utilization of chemical production of cokes waste. There have been analyzed the mechanisms of gel formation of polyvinyl alcohol as well as the influence of polymer characteristics and processing conditions on the structure and physical and chemical properties of created cryogels. There have been researched and analyzed briquette properties such as elastic, strength, mechanical and thermophysical. Some features of freezing of concentrated polyvinyl alcohol solutions are described. There has been proposed a technological scheme to manufacture fuel briquettes. In order to manufacture fuel briquettes in industrial conditions a special technological line is used consisting of a mixer, a vibration press, a freezer, dryers, a machine-packer. The technical result of this research is high strength fuel briquettes creating based on carbon bearing wastes, which provides its high technological level and more profitable and economically efficient way of production. These briquettes have high energetic characteristics, can be transported over long distances and have low requirements for storage. They can be used in small power engineering facilities, small businesses and domestic use.*

**Key words:** wastes of polydisperse coke particles, cryogel, briquettes, polyvinyl alcohol

УДК 661.66

**Павел Николаевич Зятиков**, доктор технических наук, профессор кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, Инженерная школа природных ресурсов, ТПУ, Россия, 635050, г. Томск, пр. Ленина, д. 30. E-mail: [zpavel@tpu.ru](mailto:zpavel@tpu.ru)

**Владимир Николаевич Манжай**,доктор химических наук, профессор кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, Инженерная школа природных ресурсов, ТПУ, Россия, 635050, г. Томск, пр. Ленина, д. 30. E-mail: [mang@ipc.tsc.ru](mailto:mang@ipc.tsc.ru)

**Владимир Петрович Решетиловский**, доктор химических наук, профессор, директор Института технической химии Технического университета г. Дрездена (Германия), 01062 Дрезден, Германия. E-mail: [wladimir.reschetilowski@tu-dresden.de](mailto:wladimir.reschetilowski@tu-dresden.de)

**Павел Анатольевич Глазунов,** заместитель начальника управления разработки месторождений), ОАО "ТомскНИПИнефть", г. Томск, ул. Говорова 19б. E-mail: glazunovpa@sibmail.com

**Василий Васильевич Соловьев**, аспирант кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, Инженерная школа природных ресурсов, ТПУ, Россия, 635050, г. Томск, пр. Ленина, д. 30. E-mail: [solowyev@gmail.com](mailto:solowyev@gmail.com)

**Брикеты на основе отходов полидисперсных частиц кокса и криогелей поливинилового спирта**

**Аннотация**

**Актуальность** исследований обусловлена необходимостью, сложностью и дороговизной переработки отходов полезных продуктов и изделий. Отходы полидисперсных частиц кокса и угля являются одним из существенных источников загрязнения почвы, водоемов и грунтовых вод и требуют квалифицированного подхода к их утилизации. Поэтому необходимо обеспечить производство брикетов на основе отходов полидисперсных частиц кокса, для которого снижена стоимость производства, уменьшена нагрузка на окружающую среду, достигнута высокая прочность для транспортировки и предотвращения самовозгорания.

**Цель исследований:** разработка простого способа утилизации отходов коксохимического производства.

**Объекты исследований:** определить и предложить получение топливных брикетов из частиц кокса, структурированные криогелями поливинилового спирта.

**Методы исследований:** проведение экспериментальных исследований водных растворов поливинилового спирта (ПВС). Водные растворы ПВС являются неньютоновскими жидкостями и их вязкость, измеренная на ротационном вискозиметре «RheoStress 600» (Германия), зависит от скорости сдвига. Для изготовления брикетов в промышленных условиях используется специальная технологическая линия, состоящая из смесителя, вибропресса, морозильная камера, сушилки, автомата-фасовщика. Линия по производству таких брикетов может быть рассчитана для любой производительности.

**Результаты исследований.** Получены топливные брикеты из частиц кокса, структурированные криогелями поливинилового спирта. Изучены упругие и прочностные свойства брикетов, а также исследованы их механические и теплофизические свойства. Брикеты обладают высокими энергетическими характеристиками, могут транспортироваться на любые расстояния и технологичны при хранении. Они могут эффективно использоваться в малой энергетике и при бытовом использовании. Предложена технологическая схема получения топливных брикетов. Суть технологии – брикетирование твердых частиц кокса с применением криогелей поливинилового спирта. Оборудование производственной линии не включает в себя сложных комплектующих узлов и агрегатов, а использует либо выпускающиеся серийно элементы, либо элементы, которые могут быть изготовлены на любом механическом предприятии.

**Ключевые слова:** отходы полидисперсных частиц кокса, криогель, брикеты, поливиноловый спирт.