

УДК 629.7.002: 624.016

Создание научных основ проектирования и технологии производства агрегатов авиационной и ракетно-космической техники из полимерных композиционных материалов. Сообщение 2 / А.В. Гайдачук, В.Е. Гайдачук, В.А. Коваленко, А.В. Кондратьев, М.А. Шевцова // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 4 (88). – Х., 2016. – С. 7 – 21.

Изложены результаты второго этапа комплекса исследований, завершенных в 2016 году в Национальном аэрокосмическом университете им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», связанных с научным обеспечением проектирования и производства конструкций авиакосмической техники из полимерных композиционных материалов. Проведено исследование технологических микро- и макродефектов, возникающих в полимерных композиционных материалах в процессе производства изделий. Установлены поля допусков на все виды дефектов и проведено их нормирование.

**Ключевые слова:** авиакосмические конструкции, полимерные композиты, проектирование, технология, микро- и макродефекты.

Ил. 7. Табл. 2. Библиогр.: 20 назв.

Викладено результати другого етапу комплексу досліджень, завершених у 2016 році в Національному аерокосмічному університеті ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», пов'язаних з науковим забезпеченням проектування та виробництва конструкцій авіакосмічної техніки з полімерних композиційних матеріалів. Виконано дослідження технологічних мікро- і макродефектів, що з'являються у полімерних композиційних матеріалах у процесі виробництва виробів. Установлено поля допусків на всі види дефектів і проведено їх нормування.

**Ключові слова:** аерокосмічні конструкції, полімерні композити, проектування, технологія, мікро- і макродефекти.

Іл. 7. Табл. 2. Бібліогр.: 20 назв

The results of the second stage of complex researches, completed in 2016 in the National aerospace university «KHAL», related to the scientific providing of design and manufacturing of air-space structures from polymeric composite materials. Analysis of technological micro and macro-defects, those arise in polymeric composite materials during manufacturing of units was carried out. The margin tolerance on all defects was established and carried out its standardization.

**Keywords:** aviation and space structures, polymer composites, designing, technology, micro and macro-defects

Fig. 7. Table 2. Bibliogr.: 20 sources

УДК 629.7.002:658.5

Коцюба А.А. Формирование составляющих комплексного критерия эффективности проектирования агрегатов гражданских самолетов из полимерных композитов на основных этапах их создания / А.А. Коцюба // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 4 (88).– Х., 2016. – С. 22 – 36.

Реализован ранее предложенный концептуальный подход к формированию комплексного критерия эффективности применения полимерных композиционных материалов в агрегатах самолетных конструкций на этапах выбора полуфабрикатов композита, конструктивно-силовой схемы, конструктивно-технологических решений узлов, деталей и соединений, а также сборки агрегата. Для этих этапов предложены аналитические зависимости от входящих параметров, направленные на проведение предварительного прогноза объемов применения эффективного состава композита в зависимости от возможностей отечественной отрасли.

**Ключевые слова:** эффективность, проектирование авиаконструкций, композиционные материалы, этапы выбора полуфабрикатов, конструктивно-силовой схемы, конструктивно-технологических решений.

Табл. 3. Библиогр.: 23 назв.

Реалізовано раніше запропонований концептуальний підхід до формування комплексного критерію ефективності застосування полімерних композиційних матеріалів в агрегатах літакових конструкцій на етапах вибору напівфабрикатів композита, конструктивно-силової схеми, конструктивно-технологічних рішень вузлів, деталей і з'єднань, а також складання агрегату. Для цих етапів запропоновані аналітичні залежності від параметрів, що входять до цих залежностей, спрямовані на проведення попереднього прогнозу обсягів застосування ефективного складу композита залежно від можливостей вітчизняної галузі.

**Ключові слова:** ефективність, проектування авіаконструкцій, композиційні матеріали, етапи вибору напівфабрикатів, конструктивно-силової схеми, конструктивно-технологічних рішень.

Табл. 3. Бібліогр.: 23 назви

It implemented the previously proposed conceptual approach to the development of integrated criterion of efficiency of application of polymeric composite materials in aircraft construction aggregates in the selection step of the composite semi-finished products, structural and power circuits, design and technological solutions components, parts and connections, as well as the assembly of the unit. For these steps, depending on the proposed analytical input parameters, aimed at carrying out a preliminary forecast of the volume of the effective application of the composite structure, depending on the capacity of the domestic industry.

**Keywords:** efficiency, design aircraft construction, composite materials, semi-finished stages of selection, constructive force scheme, design and technological solutions.

Table 3. Bibliogr.: 23 sources

УДК 629.735.33.023: 620.22-419

Анализ некоторых фундаментальных проблем создания конструкций из композитных материалов и возможных путей их решения / А.В. Андреев, Я.С. Карпов, И.М. Тараненко, М.А. Шевцова // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 4(88). – Х., 2016. – С. 38 – 49.

Проведен анализ фундаментальных проблем создания композитных конструкций надлежащего качества: обеспечение стабильности свойств композиционного материала; объективная система контроля качества композитной конструкции; организация проектировочного и проверочного расчетов композитной конструкции на основе послойного и пакетного прочностного расчетов; определение доверительных интервалов разброса свойств композита; определение усталостных характеристик композита; прогнозирование монтажного напряженного состояния; измерение напряжений в слоях композита. Решение этих задач позволит устранить недоверие к композитам, повысить качество и надежность композитных конструкций, снизить затраты на их производство.

**Ключевые слова:** композитные конструкции, прочностной расчет, процесс изготовления

Ил. 4. Табл. 1. Библиогр.: 11 назв.

Виконано аналіз фундаментальних проблем створення композитних конструкцій належної якості: забезпечення стабільності властивостей композиційного матеріалу; об'єктивна система контролю якості композитної конструкції; організація проектувального і перевірного розрахунків композитної конструкції на основі пошарового і пакетного міцнісного розрахунків; визначення довірчих інтервалів розкиду властивостей композита; визначення втомних характеристик композита; прогнозування монтажного напруженого стану; вимірювання напружень у шарах композита. Вирішення цих завдань дозволить усунути недовіру до композитів, підвищити якість і надійність композитних конструкцій, знизити витрати на їх виробництво.

**Ключові слова:** композитні конструкції, міцнісний розрахунок, процес виготовлення

Ил. 4. Табл. 1. Библиогр.: 11 назв

The analysis of the following fundamental problems of required quality composite structures creating is conducted: ensuring stability of composite material properties; objective system of composite structure quality control; organization of designing and checking analysis of composite structure based on lamina and package strength analysis; determination of confidence intervals, composite properties scattering; determination of composite fatigue characteristics; assembling state of stress prediction; stresses measurement in composite layers. Solving mentioned problems permits to eliminate mistrust to composites, improve quality and reliability of composite structures and reduce their production cost.

**Keywords:** composite structure, strength analysis, manufacturing process

Fig.4. Table 1. Bibliogr.: 11 sources.

УДК 621.456.3.034

Пунтус С.А. Постановочный эксперимент по исследованию рабочих процессов в жидкостных ракетных двигателях малых тяг / А.В. Гайдачук, С.А. Пунтус // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». Вып. 4 (88). – Х., 2016. – С. 50 – 58.

Обоснована возможность изучения процессов в камере сгорания жидкостного ракетного двигателя малых тяг экспериментальным путем. Определены направления экспериментальных исследований. Предложено проведение предварительного эксперимента для апробации оборудования экспериментальной установки, определения установившихся режимов, согласования систем экспериментальной установки и стенда, отработки методик проведения испытаний и обработки результатов. В ходе предварительных испытаний определена необходимость доработки экспериментальной установки в части оснащения ее средствами измерения давления и температуры кислорода.

**Ключевые слова:** камера сгорания, жидкостный ракетный двигатель малой тяги, малогабаритная камера ракетного типа, экспериментальная установка, расходный комплекс.

Ил. 7. Табл. 1. Библиогр.: 8 назв.

Обґрунтовано можливість вивчення процесів у камері згоряння рідинного ракетного двигуна малих тяг експериментальним шляхом. Визначено напрямки експериментальних досліджень. Запропоновано проведення попереднього експерименту апробації обладнання експериментальної установки, визначення усталених режимів, узгодження систем експериментальної установки і стенда, відпрацювання методик проведення випробувань і обробки результатів. Під час попередніх випробувань визначено необхідність доопрацювання експериментальної установки в частині оснащення її засобами вимірювання тиску і температури кисню.

**Ключові слова:** камера згоряння, рідинний ракетний двигун малої тяги, малогабаритна камера ракетного типу, експериментальна установка, видатковий (витратний) комплекс.

Іл. 7. Табл. 1. Бібліогр. : 8 назв

The possibility of studying the processes in the combustion chamber of a liquid rocket engine of small thrusts by an experimental method is substantiated. The directions of experimental research are determined. It was proposed to conduct a preliminary experiment to test the equipment of the experimental setup, the means for measuring the parameters, the determination of steady-state regimes, the coordination of the experimental setup and the stand, processability of testing and methods of processing results. In the course of preliminary tests, it was determined that the experimental setup should be finalized in terms of equipping it with means for measuring the pressure and temperature of oxygen.

**Keywords:** combustion chamber, low thrust liquid rocket engine, small-size rocket-type chamber, experimental installation, consumption complex

Fig. 7. Table 1. Bibliogr.: 8 sources

УДК 681.5.015:629.7.05

Фирсов С.Н. Функционально устойчивое движение центра масс малогабаритного летательного аппарата / С.Н. Фирсов, И.В. Жежера, У. Будиба // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 4(88). – Х., 2016. – С. 59 – 68.

Представлены результаты разработки методологического, математического и алгоритмического обеспечения парирования нештатных ситуаций в канале продольного движения малогабаритного летательного аппарата на системном уровне. Этапы разработки рассматриваются как самостоятельные задачи, при решении которых использованы предложенные модели. В данной структуре управления систематизированы знания, инструментальные средства, опыт по разработке алгоритмов, полученный в результате проведенных исследований. Использование сформированной схемы повысит устойчивость аппарата к отказам в органах управления и увеличит экономическую выгоду его использования в условиях с высокой вероятностью риска.

**Ключевые слова:** малогабаритный летательный аппарат, нештатная ситуация, функциональная устойчивость, парирование нештатной ситуации, динамика полета.

Ил. 6. Библиогр.: 12 назв.

Подано результати розроблення методологічного, математичного та алгоритмічного забезпечення парирування нештатних ситуацій в каналі поздовжнього руху малогабаритного літального апарату на системному рівні. Етапи розроблення розглядаються як самостійні завдання, при вирішенні яких використано запропоновані моделі. У даній структурі управління систематизовано знання, інструментальні засоби, досвід з розроблення алгоритмів, отриманий в результаті проведених досліджень. Використання сформованої схеми підвищить стійкість апарату до відмов в органах управління та збільшить економічну вигоду його використання в умовах з високою ймовірністю ризику.

**Ключові слова:** малогабаритний літальний апарат, нештатна ситуація, функціональна стійкість, парирування нештатної ситуації, динаміка польоту.

Іл. 6. Бібліогр.: 12 назв

The article presents the results of the development of methodological, mathematical and algorithmic support for parrying abnormal situations in the channel of longitudinal movement of a small-sized aircraft at the system level. The development stages are considered as independent tasks, in the solution of which the proposed models are used. In this management structure, knowledge, tools, experience in the development of algorithmic rhythms obtained as a result of the conducted studies are systematized. The use of the generated scheme will increase stability of the device to failures in the controls and the economic benefit of using the device in conditions with a high probability of risk.

**Keywords:** small-sized aircraft, abnormal situation, functional stability, parrying an abnormal situation, flight dynamics.

Fig. 6. Bibliogr.: 12 sources

УДК 629.7.022

Масько О.М. Методика визначення раціонального обрису безпілотного авіаційного комплексу контейнерного старту класу «міні» / О.М. Масько, В.В. Сухов // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 4 (88).– Х., 2016. – С. 69 – 79.

Проаналізовано невирішені питання розроблення й проектування безпілотних літальних апаратів контейнерного старту. Розроблено методику вибору раціонального обрису безпілотного літального апарата, пускового пристрою та транспортного контейнера на етапі ескізного проектування. Сформовано матрицю компонувальних ознак стартової системи, транспортного контейнера та літального апарата схеми «літак». Визначено числові значення критеріїв ефективності літальних апаратів з різним принципом створення піднімальної сили.

**Ключові слова:** безпілотний літальний апарат, клас «міні», контейнерний старт, пусковий пристрій, методологія проектування БПЛА.

Іл. 3. Табл. 5. Бібліогр.: 10 назв

Проанализированы нерешенные вопросы разработки и проектирования беспилотных летательных аппаратов контейнерного старта. Разработана методика выбора рационального облика беспилотного летательного аппарата, пускового устройства и транспортного контейнера на этапе эскизного проектирования. Сформировано матрицу компоновочных признаков стартовой системы, транспортного контейнера и летательного аппарата схемы «самолет». Определены численные значения критериев эффективности летательных аппаратов с разным принципом создания подъемной силы.

**Ключевые слова:** беспилотный летательный аппарат, класс «мини», контейнерный старт, пусковое устройство, методология проектирования БПЛА.

Ил. 3. Табл. 5. Библиогр.: 10 назв.

Unresolved issues of the development and design of unmanned aerial vehicles for container launch have been analyzed. A method for selecting the rational shape of an unmanned aircraft, a launch device and a transport container during the design phase is developed. The matrix of composite characteristics of the launch system, the transport container and the aircraft apparatus of the "aircraft" scheme was formed. Numerical values of efficiency criteria for aircraft with different principles of creating a lift are determined.

**Keywords:** Unmanned aerial vehicle, mini class, container launch, launch device, UAV design methodology.

Fig. 3. Table 5. Bibliogr.: 10 sources

УДК 624.072

Куреннов С.С. О распределении напряжений по толщине клеевого соединения / С.С. Куреннов // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 4(88). – Х., 2016. – С. 80 – 89.

Получено аналитическое решение задачи по нахождению напряженно-деформированного состояния клеевого соединения в двумерной постановке при условии высокой жесткости соединяемых слоев в трансверсальном направлении и отсутствии изгиба. Решение позволяет определить распределение нормальных и касательных напряжений в соединяемых слоях и предполагает равномерное распределение напряжений в клеевом слое по толщине. В соответствии с принятыми гипотезами перемещения в слоях описываются уравнениями Лапласа, решение которых построено с помощью метода разделения переменных. Собственные числа находятся из условий равенства касательных напряжений в слоях на границе склейки. Решена модельная задача.

**Ключевые слова:** клеевое соединение, напряженное состояние, аналитическое решение, метод разделения переменных.

Ил. 3. Табл. 1. Библиогр.: 11 назв.

Отримано аналітичний розв'язок задачі зі знаходження напружено-деформованого стану клейового з'єднання у двовимірній постановці за умови високої жорсткості шарів у трансверсальному напрямку і відсутності вигину. Розв'язок дозволяє визначити розподіл нормальних і дотичних напружень у шарах і передбачає рівномірний розподіл напружень у клейовому шарі за товщиною. Відповідно до прийнятих гіпотез переміщення у шарах описуються рівняннями Лапласа, які розв'язано за допомогою методу поділу змінних. Власні числа знаходяться з умов рівності дотичних напружень у шарах на межі клейового шару. Розв'язано модельну задачу.

**Ключові слова:** клейове з'єднання, напружений стан, аналітичний розв'язок, метод відокремлення змінних.

Іл. 3. Табл. 1. Бібліогр.: 11 назв

An analytical solution of the problem by finding the stress-strain state of the adhesive compound in two-dimensional formulation provided a high hardness layers connected in the transverse direction and bending absence. The solution allows you to determine the distribution of normal and shear stresses in the connected layers and assumes a uniform distribution of stress in the adhesive layer thickness. In accordance with the hypotheses move in the layers described Laplace equation, the solution of which is constructed by the method of separation of variables. The eigenvalues are the conditions of equality of the tangential stress in the layers at the interface bonding. Model problem is solved..

**Keywords:** adhesive bonding, the state of stress, analytical solution, separation of variables.

Fig. 3. Table 1. Bibliogr.: 11 sources

УДК 629.138.6.001.12

Бычков А.С. Изменения структуры и свойств поверхности при формировании монослойных ионно-плазменных титановых покрытий / А.С. Бычков, А.Г. Моляр // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 4 (88).– Х., 2016. – С. 90 – 104.

Проведен анализ изменения структуры и свойств поверхности при формировании монослойных ионно-плазменных титановых покрытий. Исследованы остаточные микронапряжения, изменения микротвердости покрытий в зависимости от их толщины. Разработан метод определения толщины покрытий на деталях разной формы, основанный на эффекте поглощения материалом покрытия рентгеновского флуоресцентного излучения, возбужденного в одном из элементов подложки.

**Ключевые слова:** монослойные ионно-плазменные титановые покрытия, изменение структуры и свойства поверхности, остаточные микронапряжения, микротвердость, рентгеновское флуоресцентное излучение.

Ил. 4. Табл. 3. Библиогр.: 24 назв.

Проведено аналіз зміни структури і властивостей поверхні при формуванні моношарових іонно-плазмових титанових покриттів. Досліджено залишкові микронапруження, зміни микротвердості покриттів залежно від їх товщини. Розроблено метод визначення товщини покриттів на деталях різної форми, який оснований на ефекті поглинання матеріалом покриття рентгенівського флуоресцентного випромінювання, яке збуджується в одному з елементів підкладки.

**Ключові слова:** моношарові іонно-плазмові титанові покриття, зміна структури і властивості поверхні, залишкові микронапруження, микротвердість, рентгенівське флуоресцентне випромінювання.

Іл. 4. Табл. 3. Бібліогр.: 24 назви

The analysis of changes in the structure and properties of the surface during the formation of monolayer of ion-plasma coating of titanium. Abstract residual microtension changes microhardness of coatings on their thickness. A method for determining the thickness of coatings on parts of various shapes based on the material effect of the absorption coating X-ray fluorescence radiation excited in one of the support elements.

**Keywords:** monolayer of ion-plasma coating of titanium, changes in the structure and properties of the surface residual microtension, microhardness, X-ray fluorescence radiation.

Fig. 4. Table 3. Bibliogr.: 26 sources



УДК 629.7.06-536.2

Гусарова И.А. Выбор схемы крепления теплозащитной плитки к корпусу многоразового космического аппарата / И.А. Гусарова, Е.И. Шевцов, Г.М. Голубков, В.В. Гусев, А.М. Потапов, Т.А. Манько // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып 4 (88). – Х., 2016. – С. 105 – 113.

Разработана многоразовая теплозащитная система. На основе анализа напряженно-деформированного состояния (НДС) силовых элементов теплозащитной плитки проведен выбор геометрических параметров теплозащитной системы «ТЗС-У» путем моделирования эксплуатационных нагрузок с помощью программы MSC.Nastran методом конечных элементов. Проведен анализ напряженно-деформированного состояния при воздействии аэродинамических и тепловых потоков на участке спуска, подтверждающий работоспособность ТЗС-У с четырьмя подвижными опорами. Проведенные исследования подтверждают, что предложенная конструкция ТЗС-У работоспособна и может обеспечить заданные тепловые параметры на поверхности космического аппарата.

**Ключевые слова:** теплозащита, многоразовый космический аппарат, напряженно-деформированное состояние, силовые элементы.

Ил. 13. Табл. 2. Библиогр.: 4 назв.

Розроблено багаторазову теплозахисну систему. На основі аналізу напружено-деформованого стану (НДС) силових елементів теплозахисної плитки проведено вибір геометричних параметрів теплозахисної системи «ТЗС-У» шляхом моделювання експлуатаційних навантажень за допомогою програми MSC.Nastran методом скінченних елементів. Виконано аналіз напружено-деформованого стану при впливі аеродинамічних і теплових потоків на ділянці спуску, який підтверджує працездатність ТЗС-У з чотирма рухомими опорами. Проведені дослідження підтверджують, що запропонована конструкція ТЗС-У працездатна і може забезпечити задані теплові параметри на поверхні космічного апарата.

**Ключові слова:** теплозахист, багаторазовий космічний апарат, напружено-деформований стан, силові елементи.

Іл. 13. Табл. 2. Бібліогр.: 4 назви

It developed a reusable heat shielding system. Based on the analysis of stress-strain state (SSS) power elements heat shielding tiles organized selection of the geometric parameters of "TZS-have" thermal protection system by simulating operational loads via MSC.Nastran program finite element method. The analysis of stress-strain state under the influence of aerodynamic and heat flows in the area of descent, confirming the efficiency of TZS-U with four movable legs. The performed complex calculations confirms that the proposed TZS-U design is efficient and can provide a specified thermal parameters at the spacecraft surface.

**Keywords:** thermal protection system, reusable space vehicle, intensely-warped condition, power components.

Fig. 13. Table 2. Bibliogr.: 4 sources

УДК 629.7.002.72

Шилина Е.В. Обзор и анализ формообразующих оправок для изготовления композитных корпусов ракетных двигателей твердого топлива методом «мокрой» намотки / Е.В. Шилина, С.А. Шилин // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 4 (88).– Х., 2016. – С. 114 – 122.

Проведен обзор существующих типов формообразующих оправок для изготовления методом «мокрой» намотки композитных корпусов ракетных двигателей твердого топлива. В соответствии с предъявленными требованиями по качеству внутренней поверхности изготавливаемого корпуса ракетного двигателя твердого топлива, достаточной прочности и жесткости конструкции оправки, обеспечению ее извлечения после проведения режима термообработки установлены области рационального применения каждого типа оправок в зависимости от серийности производства.

**Ключевые слова:** формообразующая оправка, корпуса ракетных двигателей твердого топлива, метод «мокрой» намотки, обзор и анализ типов.

Ил. 7. Библиогр.: 7 назв.

Виконано огляд існуючих типів формотвірних оправок для виготовлення методом «мокрого» намотування композитних корпусів ракетних двигунів твердого палива. Відповідно до зазначених вимог щодо якості внутрішньої поверхні корпусу ракетного двигуна твердого палива, достатньої міцності та жорсткості конструкції оправки, забезпечення її вилучення після проведення режиму термообробки встановлено області раціонального застосування кожного типу оправок залежно від серійності виробництва.

**Ключові слова:** формотвірна оправка, корпус ракетних двигунів твердого палива, метод «мокрого» намотування, огляд і аналіз типів.

Іл. 7. Бібліогр.: 7 назв

A review of the existing types of forming mandrels for the production by the method of "wet" winding of composite solid propellant rocket motors cases was carried out. In accordance with the requirements to the quality of solid propellant rocket motors case internal surface being manufactured to strength and stiffness of the mandrel structure, ensuring its removal after heat treatment mode, the areas of rational use of each type of mandrels are established, depending on the volume requirements.

**Keywords:** form-building mandrel, cases of solid-propellant rocket motors, method of "wet" winding, review and analysis of the types.

Fig. 7. Bibliogr.: 7 sources

УДК 519.63:533.9.07

Алкиб А.М. Исследования влияния плазмагенератора на эффективность работы установки газификации / А.М. Алкиб // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 4 (88). – Х., 2016. – С 123 – 127.

Приведены результаты экспериментальных исследований работы установки газификации с использованием плазмагенератора. Показана необходимость учета в расчетах режимов работы плазмагенератора величины гидравлического сопротивления всех компонентов системы газификации. Это вызвано необходимостью исключения перепадов давления внутри канала плазмагенератора, которые могут приводить к возникновению обратных токов, обуславливающих эрозию катодных вставок. Показано, что применение генератора плазмы в установке газификации позволяет повысить температуру процесса и увеличить на 5-10 % выход синтез-газа с одновременным уменьшением концентрации водорода и содержания смол.

**Ключевые слова:** экспериментальное исследование, установка газификации, плазмагенератор, эрозия катодных вставок.

Ил. 4. Табл. 1. Библиогр.: 3 назв.

Наведено результати експериментальних досліджень роботи установки газифікації з використанням плазмагенератора. Показана необхідність урахування у розрахунках режимів роботи плазмагенератора величини гідравлічного опору всіх компонентів системи газифікації. Це спричинено необхідністю виключення перепадів тиску всередині каналу плазмагенератора, що можуть призводити до виникнення зворотних струмів, які обумовлюють ерозію катодних вставок. Показано, що застосування генератора плазми в установці газифікації дозволяє підвищити температуру процесу і збільшити на 5-10 % вихід синтез-газу з одночасним зменшенням концентрації водню і вмісту смол.

**Ключові слова:** експериментальне дослідження, установка газифікації, плазмагенератор, ерозія катодних вставок.

Іл. 4. Табл. 1. Бібліогр.: 3 назви

The results of experimental studies of the gasification plant using a plasma generator are presented. The necessity of taking into account the hydraulic resistance values of all components of the gasification system in calculating the operation modes of the plasma generator is shown. This is due to the need to avoid pressure differences inside the plasmagenerator channel, which can lead to back currents causing erosion of cathode inserts. It is shown that the use of a plasma generator in a gasification plant makes it possible to increase the temperature of the process and increase the yield of synthesis gas by 5-10 %, while simultaneously reducing the hydrogen concentration and the tar content.

**Keywords:** experimental research, gasification plant, plasma generator, erosion of cathode inserts.

Fig. 4. Tabl. 1. Bibliogr.: 3 sources