

1. B. Boyadjiev, Chr. Boyadjiev. On the mechanism and kinetics of the transport processes in systems with intensive interphase mass transfer. 4. Effect of the interface concentration. International Journal of Heat and Mass Transfer, 44, 2001, 2505-2509. JCR-IF (Web of Science):5.616 Q1 (Web of Science) [Линк](#)

Резюме: Извършен е сравнителен анализ на нестационарната скорост на поглъщане на чисти (концентрирани) газове в застояли течности. Получените резултати показват, че скоростта зависи от равновесната концентрация на границата. Разработена е теоретична връзка. Връзката потвърждава експерименталните данни и обяснява и разликите между скоростите на абсорбция и десорбция.

2. B. Boyadjiev, Chr. Boyadjiev. On the non-stationary evaporation kinetics. 2. Stability. International Journal of Heat and Mass Transfer, 46, 2003, 1687-1692. JCR-IF (Web of Science):5.575 Q1 (Web of Science) [Линк](#)

Резюме: Направен е анализ на стабилността на едномерните уравнения на Обербек-Бусинеск. Показано е, че увеличаването на скоростта на изпарение е резултат от нестабилността на естествения конвективен поток. Скоростният параметър на този поток е получен на базата на експериментални данни. © 2003 Elsevier Science Ltd. Всички права запазени.

3. Chr. Boyadjiev, B. Boyadjiev. On the non-stationary evaporation kinetics. 1. Mathematical model and experimental data. International Journal of Heat and Mass Transfer, 46, 2003, 1679-1685. JCR-IF (Web of Science):5.575 Q1 (Web of Science) [Линк](#)

Резюме: Направен е теоретичен анализ на кинетиката на нестационарното изпарение въз основа на експериментални данни. Предлага се сравнение между скоростта на нестационарна дифузия и конвективния масов поток в резултат на Стивънов поток. Показано е, че изпарението не променя температурата на повърхността на течността. Скоростта на пренос на маса в резултат на дифузия и конвекция се различава от скоростта на изпарение, което е лесно да се обясни с естествена конвекция поради нестабилността на системата.

4. B. Boyadjiev, Chr. Boyadjiev. Effect of the velocity radial non-uniformity in the column apparatus. Int. J. of Modern Trends in Engineering and Research, 2, 7, 2015, ISSN: 2349-9745, 324-334 [Линк](#)

Резюме: Представен е теоретичен анализ на влиянието на радиалната неравномерност на скоростта в колонните апарати. Численият анализ показва, че моделът на средната концентрация, при който компонентът на радиалната скорост е равен на нула (в случаите на радиална неравномерност на постоянната скорост по височината на колоната), е възможно да се използва в случаите на аксиална модификация на радиалната неравномерност на компонента на аксиалната скорост. Използването на експериментални данни, за средната концентрация в различни точки по височината на колоната, за конкретен процес, позволява да се получат параметрите на модела, свързани с радиалната неравномерност на скоростта. Тези стойности на параметрите позволяват да се използва моделът на средната концентрация за моделиране на различни процеси в случаите на различни стойности на височината на колоната, средната скорост, коефициента на дифузия на реагента и константата на скоростта на химичната реакция.

5. B. Boyadjiev, M. Doichinova, Chr. Boyadjiev. On the “back mixing” effect in column chemical reactors. Int. J. of Modern Trends in Engineering and Research, 2, 8, 2015, ISSN: 2349-9745, 168-175 [Линк](#)

Резюме: Представен е теоретичен анализ на ефекта на „обратното смесване“ в колонни реактори . Установено е, че намаляването на степента на преобразуване в колонните химически реактори, в резултат на радиалната неравномерност в разпределението на скоростта в напречното сечение на колоната, не може да се обясни с механизма на обратния трансфер на маса (ефект на „обратното смесване“). За обяснение на този ефект се използва новият подход за моделиране на колонни апарати . Получава се, че радиалната неравномерност в разпределението на скоростта в напречното сечение на колоната води до намаляване на средното време на престой на потока в колоната (време на химичната реакция), увеличаване на средния масов поток при изхода на колоната и в резултат на това до намаляване на степента на преобразуване в колоната. Този ефект се увеличава, ако конвективната част на конвективно-дифузионния поток в колоната се увеличи поради увеличаване на средната скорост или поради намаляване на вискозитета на потока.

6. Boyadjiev, Chr., Doichinova, M, Boyadjiev, B. Some problems in the column apparatuses modeling. Bulgarian Chemical Communications, 47, 3, BAN, 2015, ISSN:0324-1130, 755-765. SJR (Scopus):0.153 Q4 (Scopus) [Линк](#)

Резюме: Представени са решенията на някои теоретични проблеми на моделирането на колонни апарати в случай на едно-, дву- и трифазни процеси в приближението на механиката на непрекъснатите среди. Анализират се ефектът на радиалната неравномерност на разпределението на скоростта, ефектът на тангенциалния поток и на едновременни масови и топлопреносни процеси в еднофазни колони . Показана е възможността за определяне на междуфазовото разпределение на съпротивлението на масопреноса в двуфазни колони . Показан е също така итеративен числен алгоритъм за моделиране на нестационарни процеси в трифазни колони .

8. Boyadjiev, B., Boyadjiev, Chr.. New models of industrial column absorbers. 1.Co-current absorption process. Bulgarian Chemical Communications, 49, 3, BAN, 2017, 711-719. SJR (Scopus):0.156 Q4 (Scopus) [Линк](#)

Резюме: Представен е нов подход за моделиране на промишлени колонни абсорбери. Представена е теоретичен анализ на ефекта на радиална неравномерност на скоростта върху процесите на проточна абсорбция в колонните апарати . Моделът на средните концентрации, където компонентът на радиалната скорост е равен на нула (в случаите на постоянна скорост радиална неравномерност по височината на колоната), се използва в случаите на аксиална модификация на радиалната неравномерност на компонентите на аксиалната скорост в газовата и течната фази. Използването на експериментални данни за средната стойност концентрациите в газовата и течната фази в края на колоната, за конкретен процес (абсорбция на средна разтворим газ), позволява да се получат параметрите на модела, на газовата и течната фаза, свързани с радиалната неравномерност на скоростта. Тези стойности на параметрите позволяват да се използват моделите на средна концентрация за моделиране на различни процеси на абсорбция в правоточни колони.

9. Boyadjiev, B., Boyadjiev, Chr.. New models of industrial column absorbers. 2.Counter-current absorption process. Bulgarian Chemical Communications, 49, 3, BAN, 2017, 720-728. SJR (Scopus):0.156 Q4 (Scopus) [Линк](#)

Резюме: Представен е теоретичен анализ на ефекта на радиалната неравномерност на скоростта на противоточните абсорбционни процеси в колонни апарати. Моделът на средните концентрации, където компонентът на радиалната скорост е равен до нула (в случаите на радиална неравномерност, с постоянна скорост по височината на колоната), се използва в случаите на аксиална модификация на радиалната неравномерност на компонентите на аксиалната скорост в газовата и течната фази. Проблемът за моделиране в противоточните потоци е сложен, тъй като уравненията на модела трябва да бъдат представени в двукоординатни системи (в еднокоординатна система едно от уравненията няма решение поради отрицателния лапласиан).

Използването на експериментални данни за средните концентрации, в газовата и течната фази, в края на колоната, в случаи на силно и слабо разтворими газове, позволява да се получат параметрите на модела на газовата и течната фази, свързани с радиалната неравномерност на скоростите. Тези стойности на параметрите позволяват да се използват средно-концентрационните модели, за моделиране на различни абсорбционни процеси в противоточни колони.

10. Boyadjiev, B., Boyadjiev, Chr.. New models of industrial column chemical reactors. Bulgarian Chemical Communications, 49, 3, BAN, 2017, 706-710. SJR (Scopus):0.156 Q4 (Scopus) [Линк](#)

Резюме: Представен е нов подход за моделиране на индустриални колонни химически реактори. Представена е теоретичен анализ на ефекта на радиалната неравномерност на аксиалната компонента на скоростта в индустриални колонни химически реактори. Численият анализ показва, че моделът на средните концентрации, където компонентът на радиалната скорост е равен на нула (в случаи на радиална неравномерност, с постоянна скорост по височината на колоната), е възможно да се използва в случаите на аксиална модификация на радиалната неравномерност на компонента на аксиалната скорост. Използването на експериментални данни за средна стойност концентрация в края на колоната, за конкретен процес и колона, позволява да се получат параметрите на модела, свързани с радиалната неравномерност на скоростта. Тези стойности на параметрите позволяват да се използва моделът на средната концентрация за моделиране на различни процеси.

11. B. Boyadjiev, Chr. Boyadjiev. New Approach to Modeling of Industrial Catalytic Columns. Journal of Engineering Thermophysics, 27, Pleiades Publishing, 2018, ISSN:1810-2328, DOI:10.1134/S1810232818040215, 593-612. SJR (Scopus):0.399, JCR-IF (Web of Science):0.881 Q2 (Scopus) [Линк](#)

Резюме: Представен е нов подход за моделиране на каталитичните процеси в колонни апарати при физико-химичен механизъм на адсорбция. Численият анализ показва, че моделът на средните концентрации, където компонентът на радиалната скорост е нула (в случаи на радиална неравномерност на постоянната скорост по височината на колоната), може да се използва в случаи на аксиална модификация на радиалната неравномерност на аксиалната компонент на скоростта. Използването на експериментални данни, за средната концентрация в края на колоната, за конкретен процес и колона, позволява получаване на параметрите на модела, свързани с радиалната неравномерност на

скоростта. Тези стойности на параметрите позволяват използването на модела на средните концентрации за моделиране на различни процеси.

13. B. Boyadjiev, Chr. Boyadjiev. Modeling and Simulation of Chemical and Mass Transfer Processes in Industrial Column Apparatuses. 2, B P International, 2022, ISBN:978-93-5547-737-8, DOI:10.9734/bpi/racms/v2/2819A, 39, 70-108 [Линк](#)

Резюме: В главата е представен теоретичен анализ на методите за моделиране и симулиране на промишлени процеси. Решават се два основни проблема при моделирането на кинетиката на процесите на промишлен масообмен, произтичащи от необходимостта от информация за междуфазните граници и разпределенията на скоростите във фазите в колонните апарати и взаимодействието между простите (елементарни) процеси в сложните процеси, т.е. информация за механизма на процеса.

14. Boyadjiev, B., Boyadjiev, Chr.. Chapter 3. Modeling and Simulation of Chemical Processes in Industrial Column Apparatuses. In book: Modeling and Simulation in Chemical Engineering, Project Reports on Process Simulation, Editor: Christo Boyadjiev, Springer International Publishing, Book Series: Heat and Mass Transfer, 2022, ISBN:978-3-030-87659-3, DOI:10.1007/978-3-030-87660-9_3, 19, 35-44 [Линк](#)

Резюме: Представен е нов подход за моделиране на химични процеси в индустриални колонни апарати. Използва се точен подход за решаване на уравненията в моделите от конвективен тип. Използването на експериментални данни, за средната концентрация в края на колоната, за конкретен процес и колона, позволява да се получат параметрите на модела, свързани с радиалната неравномерност на скоростта. Тези стойности на параметрите позволяват да се използва моделът на средната концентрация за моделиране на химични процеси с различна скорост на реакция.

15. Boyadjiev Chr., Doichinova M., Popova-Krumova P., Boyadjiev B.. Intensive column apparatus for chemical reactions. Open Access Library Journal, 1, 3, 2014, DOI:0.4236/oalib.1100413, 1-9 [Линк](#)

Резюме: Представено е решение на проблема с интензификацията на колонните химически реактори в приближението на механиката на континуума. Анализирани са влиянието на радиалната неравномерност на разпределението на скоростта, влиянието на тангенциалния поток в процесите на едновременен масо- и топлообмен. Представен е теоретичен анализ на едновременните процеси на масо- и топлообмен в колонни реактори.

16. Boyadjiev Chr., Doichinova M., Popova-Krumova P., Boyadjiev B.. Gas purification from SO₂ in thermal power plants. Chemical Engineering & Technology, 37, 2014, 1243-1250. JCR-IF (Web of Science):2.278 Q1 (Web of Science) [Линк](#)

Резюме: Изгарянето на твърдо гориво в топлоелектрически централи, които използват богати на сяра горива, поставя проблема с отстраняването на SO₂ от отпадъчните газове. Освен това е необходимо пречистване на огромни количества газ с ниска концентрация на SO₂. Максималната степен на абсорбция може да намали размера на големите апарати. Теоретично е анализирано пречистването на газове от нискоконцентриран SO₂ при физична и химична абсорбция. За създаване на моделите на средните концентрации и за количествено описание на абсорбционните процеси се използват модели от конвективно-дифузионен тип. Теоретичният анализ на методите и устройствата за пречистване на

отпадъчни газове от SO_2 чрез суспензия на CaCO_3 показва, че процесът на практика представлява физическа абсорбция.

17. B. Boyadjiev, Chr. Boyadjiev. A new approach for the catalytic processes in column apparatuses. Int. J. of Modern Trends in Engineering and Research, 2, 8, 2015, ISSN: 2349-9745, 152-167 [Линк](#)

Резюме: Представен е нов подход за моделиране на каталитичните процеси в колонни апарати, в случаите на физична и химична адсорбция. Получен е модел на конвекция-дифузия в приближенията на механиката на непрекъснатите среди, където математическата точка е еквивалентна на средния елементарен обем, който е достатъчно малък по отношение на обема на колоната и в същото време достатъчно голям по отношение на междумолекулния обем на средата. На тази база се създават конвективно-дифузионни модели, които позволяват да се направи качествен анализ на процеса. Те са основа на модели на средна концентрация, които се използват за количествено описание на каталитичните процеси в колонния апарат. Параметрите на модела са определени с помощта на експериментални данни.

18. B. Boyadjiev, M. Doichinova, Chr. Boyadjiev. Computer modelling of column apparatuses: 1. Two-coordinate systems approach. J. Eng. Thermophysics, 24, 3, 2015, 247-258. SJR (Scopus):0.709, JCR-IF (Web of Science):0.989 Q2 (Scopus) [Линк](#)

Резюме: Представен е нов подход за математично моделиране и компютърно симулиране на масообменни процеси в колонни апарати. Използват се конвективно-дифузионен тип модели, както и средно-концентрационни модели за решаване на изчислителните задачи в случаите на противоточни процеси газ-течност или течност-течност. При тези условия моделите на процесите на масопренос се представят в двукоординатни системи, тъй като в еднокоординатна система едно от уравненията няма решение поради отрицателния лапласиан. Използва се итеративен алгоритъм за решаване на уравнения, зададени в различни координатни системи. В резултат на това е показано, че експерименталните данни, получени от колона с реален радиус и малка височина, могат да се използват за идентифициране на параметрите в моделите на средната концентрация.

19. B. Boyadjiev, M. Doichinova, Chr. Boyadjiev. Computer modelling of column apparatuses: 2. Multistep modeling approach. J. Eng. Thermophysics, 24, 4, 2015, 362-370. SJR (Scopus):0.709, JCR-IF (Web of Science):0.989 Q2 (Scopus) [Линк](#)

Резюме: Предложен е нов подход за компютърно моделиране на процесите на масообмен в колонни апарати, на базата на конвекционно-дифузионния тип модели във физическите апроксимации на механиката на непрекъснатите среди. В случаите на нестационарна химична адсорбция в системи газ-твърдо вещество, наличието на подвижна (газова) и неподвижна (твърда) фаза, в условията на продължителни процеси, практически води до нестационарен процес в неподвижната фаза и стационарен процес в мобилна фаза. В резултат на това трябва да се използват различни координатни системи в моделите на газ и твърда фаза. Използва се многостъпков алгоритъм за решаване на уравненията, зададени в различни координатни системи. В резултат на това е показано, че експерименталните данни, получени от колона с реален радиус и малка височина, могат да се използват за идентифициране на параметрите в моделите на средната концентрация.

20. B. Boyadjiev, M. Doichinova, Chr. Boyadjiev. Computer modelling of column apparatuses: 3. Perturbation method approach. J. Eng. Thermophysics, 24, 4, 2015, 371-380. SJR (Scopus):0.709, JCR-IF (Web of Science):0.989 Q2 (Scopus) [Линк](#)

Резюме: Предлага се нов подход за моделиране на колонните апарати. Методът се основава на конвекционно-дифузионни модели, които са получени на базата на физически приближения на механиката на непрекъснатите среди. Скоростните разпределения на флуидите в колонните апарати са практически неизвестни и за количествен анализ на процесите трябва да се създадат модели на средни концентрации. Всички тези модели от нов тип се характеризират с наличието на малки параметри пред старшата производна. В резултат на това използването на MATLAB за решаване на диференциалните уравнения на модела е трудно. Тази трудност се елиминира чрез три алгоритъма, използвайки метода на пертурбациите.

21. Boyadjiev, Chr., Boyadjiev, B., Popova-Krumova, P., Doichinova, M.. An Innovative Approach for Adsorption Column Modeling. Chemical Engineering & Technology, 38, 4, Wiley, 2015, ISSN:1521-4125, DOI:10.1002/ceat.201400584, 675-682. SJR (Scopus):0.606, JCR-IF (Web of Science):2.144 Q1 (Scopus) [Линк](#)

Резюме: Представен е нов метод за моделиране на физическа и химична адсорбция в колонни апарати. Получен е модел на конвекция-дифузия в апроксимациите на механиката на непрекъснатите среди, където математическата точка е еквивалентна на средния елементарен обем, който е достатъчно малък по отношение на обема на колоната и в същото време достатъчно голям по отношение на междумолекулните обеми на средата. Създаденият модел от конвекционно-дифузионен тип позволява извършването на качествен анализ на процеса и получаване на ефекта от радиалната неравномерност на скоростта в колоната. Приложен е модел на средна концентрация за количествено описание на физическата и химична адсорбция в колонния апарат. Описани са методите за решаване на моделни уравнения и идентифициране на параметрите на модела.

22. Boyadjiev, Chr., Doichinova, M., Popova-Krumova, P., Boyadjiev, B.. On the SO₂ Problem in Thermal Power Plants. 1. Absorption processes modeling. International Journal of Engineering Research, 4, 10, 2015, ISSN:2347-5013, 550-557 [Линк](#)

Резюме: Представен е теоретичен анализ на процесите за пречистване на газове с ниска концентрация на SO₂ в топлоелектрическите централи. Предложен е нов подход за качествен анализ (модел конвекция-дифузия) и количествено описание (модел на средната концентрация) на абсорбционните процеси в колонни апарати. Показан е теоретичен анализ на физическата абсорбция, химическата абсорбция и абсорбцията с двуфазен абсорбент. Представеният теоретичен анализ на методите и апаратите за пречистване на отпадъчните газове от SO₂, с помощта на двуфазен абсорбент (суспензия на CaCO₃), показва, че процесът на практика е физическа абсорбция и съпротивленията на масопренос в газовата и течната фази са 44% и 56% съответно. При тези условия се предлага нов патент, където оптимизацията на процеса се реализира в двузонова колона, където горната зона е физическа абсорбция в система с капки газ-течност, а долната зона е физическа абсорбция в система с мехурчета течност-газ. Химическата реакция протича в резервоара на колоната.

23. Boyadjiev, Chr., Popova-Krumova, P., Doichinova, M., Boyadjiev, B.. On the SO₂ Problem in Thermal Power Plants. 2. Two-steps chemical absorption modeling.

International Journal of Engineering Research, 4, 10, IJER, 2015, ISSN:2347-5013, 557-561 (Scopus) [Линк](#)

Резюме: Представено е моделирането на газовата абсорбция в нов колонен апарат за пречистване на отпадъчни газове от SO_2 , използващ двуфазен абсорбент (суспензия $\text{CaCO}_3 / \text{H}_2\text{O}$). Процесът се осъществява в тризонна колона. В горната зона се осъществява физическа абсорбция в системата капки газ-течност и големият конвективен пренос в газовата фаза води до намаляване на съпротивленията на масопренос в тази фаза. В средната зона се извършва химическа абсорбция в системата мехурчета течност-газ и големият конвективен пренос в течната фаза води до намаляване на съпротивленията на масопренос в тази фаза. Големият обем на течността в средната зона води до увеличаване на времето за химическа реакция и в резултат на това се реализира допълнително намаляване на съпротивленията на пренос на маса в течните фази. Третата зона е резервоарът на колоната, където протича само химическата реакция.

24. Christo Boyadjiev, Maria Doichinova, Petya Popova-Krumova, Boyan Boyadjiev. On the gas purification from low SO_2 concentration. Recent Innovations in Chemical Engineering, 7, 1, Bentham Science, 2015, ISSN:2405-5204, DOI:10.2174/2211334707666141218204238, 39-46. SJR (Scopus):0.102 Q4 (Scopus) [Линк](#)

Резюме: Изгарянето на твърдо гориво в топлоцентралите, които използват богати на сяра горива, поставя проблема с отстраняването на SO_2 от отпадните газове. Този проблем се усложнява от факта, че е необходимо да се пречистват огромни количества газ с ниска концентрация на SO_2 . Огромните количества газ изискват апарати с големи размери, които е възможно да бъдат намалени, ако степента на абсорбция е максимална. Теоретичният анализ на методите за пречистване на отпадъчните газове от SO_2 , с помощта на двуфазен абсорбент (суспензия на CaCO_3) показва, че процесът на практика представлява физическа абсорбция и съпротивленията на масопренос в газовата и течната фази са 44 % и съответно 56 %. При тези условия се предлага нов патент, където процесът на оптимизация се реализира в три-зонови колони, където горната зона е физическа абсорбция в система с капки газ-течност, средната зона е физическа абсорбция в система с мехурчета течност-газ, а химическата реакция протича в долната част на колоната. Конвекционно-дифузионният тип модели позволява да се създадат модели на средните концентрации и да се даде количествено описание на процесите на абсорбция.