Научная статья
Original article
УДК 681.5:665

МЕТОД ГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ КАК СПОСОБ УПРОЩЕННОГО ОТОБРАЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

METHOD OF GRAPHIC MODELS AS A METHOD OF SIMPLIFIED DISPLAY OF TECHNOLOGICAL SCHEMES

Хафизова Дильбар Фанилевна, студент магистратуры 2 курс, факультет «Технологические машины и оборудование», Уфимский государственный нефтяной технический университет, Россия, г. Уфа

Khafizova Dilbar Fanilevna, 2nd year master's student, faculty "Technological machines and equipment", Ufa State Petroleum Technological University, Russia, Ufa

Аннотация: В статье рассматривается способ упрощенного изображения технологических схем, используемых в нефтеперерабатывающей промышленности. Постоянный рост объема информации о технологическом процессе делает невозможным контроль человеком всех источников поступления данных. Требуется система изучения технологических схем, которая будет осуществлять анализ, контроль, сортировку достоверности данных, помогать производственному персоналу принять решение в аварийных ситуациях. Метод графических моделей заключается упрощении построения и чтения технологических схем, в повышении качества и производительности процесса.

Summary: The article discusses a method of simplified representation of technological schemes used in the oil refining industry. The constant growth of the

volume of information about the technological process makes it impossible for a person to control all sources of data. A system for studying technological schemes is required, which will analyze, control, sort the reliability of data, and help production personnel make decisions in emergency situations. The method of graphical models is to simplify the construction and reading of technological schemes, to improve the quality and productivity of the process.

Ключевые слова: технологическая схема, графическая модель, нефтеперерабатывающая промышленность, установка стабилизации нефти, квалификация персонала, человеческий фактор.

Keywords: technological scheme, graphic model, oil refining industry, oil stabilization unit, personnel qualification, human factor.

Нынешний вид технологических схем затрудняет анализ, освоение информации, ввиду громоздкости, многократности пересечения линий. Изображение реальной схемы занимает много места, ее трудно охватить в целом, связи между аппаратами обычно запутаны, и практически нельзя с первого взгляда определить общие черты различных установок или отличительную особенность конкретной установки.

Система переработки информации предъявляет новые требования и к информации, заключенной в технологических схемах.

Графическая модель технологического процесса позволяет снизить сложность информационной системы до уровня, легко воспринимаемого человеком [1]. В первую очередь вырисовывается линейная схем потоков, отдельных единиц оборудования и их связей, представленных ограниченным числом специальных знаков и символов. Далее аппараты и их связи в виде знаков и символов выстраивают на линиях технологических потоков в соответствии с описанием технологического процесса. Учитывается, что однотипные единицы оборудования по происходящим внутри процессам изображаются в виде одного символа. Также используют символы и знаки различного цвета для повышения наглядности.

Для разработки графических моделей технологических установок существуют условные обозначения аппаратов [2]:

1. Аппараты для разделения (емкости, ректификационные колонны, абсорберы, фильтры) и реакторы имеют вид кружочка, размещенного на узле:

-для колонн – большого диаметра;

-для емкостей – меньшего диаметра;

-для реакторов – выделенные цветом;

-фильтры – с чертой по диагонали, как показано на рисунке 1. Фильтры, располагаются на пересечении трех линий.

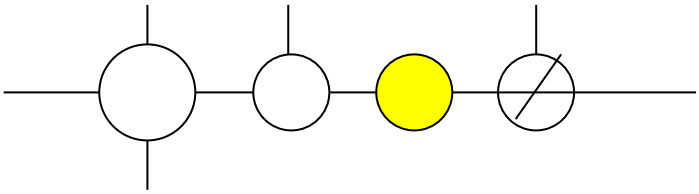


Рис. 1 – Обозначение аппаратов для разделения

2. Аппараты для перемещения массы (насосы, компрессоры, транспортеры) имеют вид треугольника на линии, направленного в сторону перемещения. Эжектор располагается на пересечении трех линий, как показано на рисунке 2.

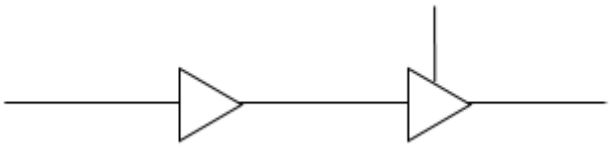


Рис. 2 – Обозначение аппаратов для перемещения массы

3. Аппараты для перемещения тепла (печи, теплообменники, холодильники, ребойлеры) имеют вид черточки, поперечной потоку в точке на технологическом потоке, соответствующей месту перемещения тепла (нагрев или охлаждение). Ребойлер располагается на пересечении трех линий, так как вместе с теплообменом он служит как аппарат для разделения, как показано на рисунке 3.

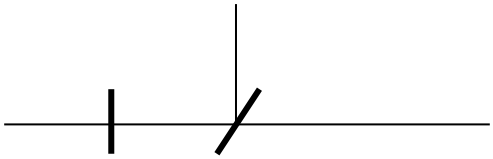


Рис. 3 – Обозначение аппаратов для перемещения тепла

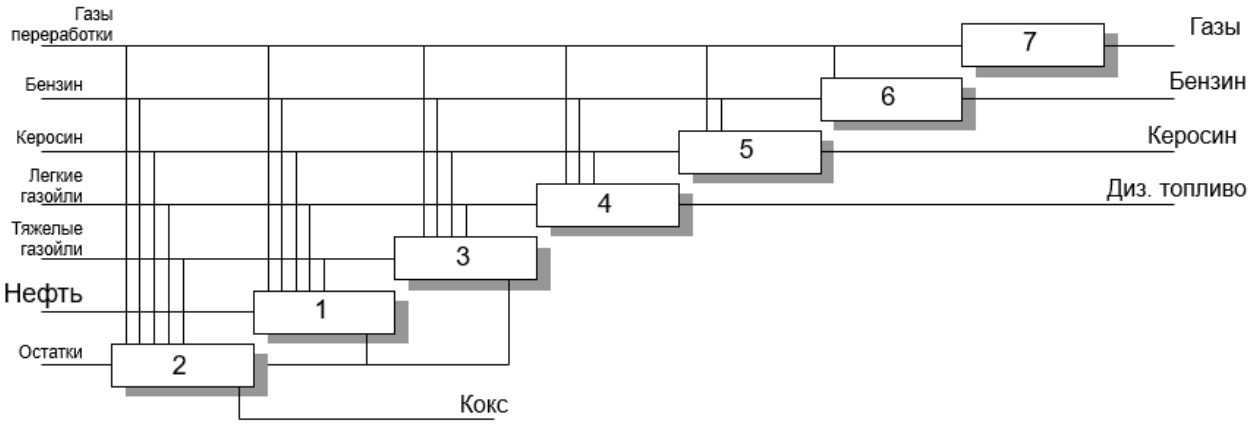
Таким образом, трех условных изображение достаточно для обозначения практически всех типов аппаратов, приводимых в технологических схемах. Такая схема будет проста и понятна для быстрого изучения.

Этим методом можно составить множество схем установок в нефтеперерабатывающей промышленности [3]. Несколько правил позволяют установить четкую систему построения графических моделей:

- сырьевые линии располагаются горизонтально;

- продуктовые линии располагаются вертикально;

- основное направление – слева направо и снизу вверх от тяжелых продуктов к светлым (рис. 4).

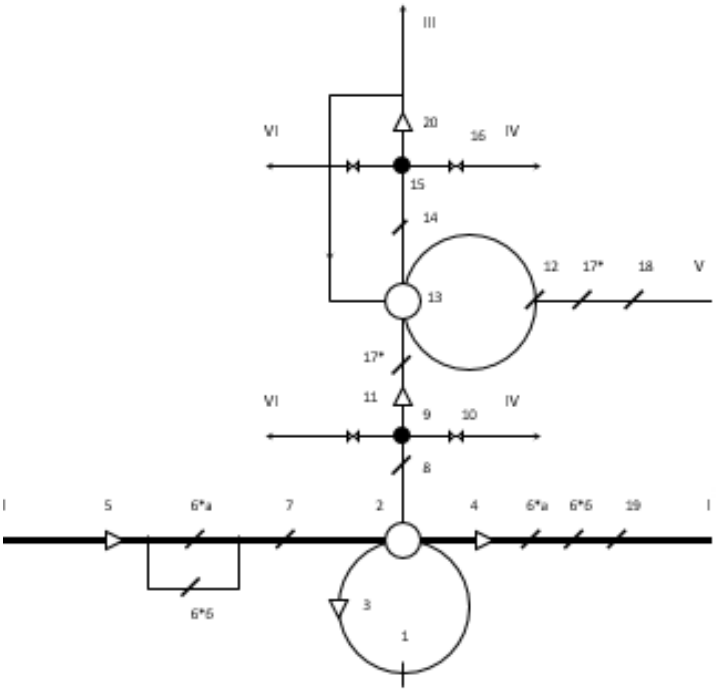


1 – процессы подготовки и разделения; 2 – термические деструктивные процессы (переработки остатков); 3 – термические каталитические процессы

(переработки тяжелого газойля); 4 – гидроочистка керосина и дизельного топлива; 6 – переработка бензинов; 7 – переработка газов;

Рис.4 – Структурная блок-схема нефтеперерабатывающего завода

На рисунках 5 и 6 представлены графическая модель установки стабилизации нефти и ее традиционное отображение соответственно.



1 - трубчатая печь; 2, 13 - колонны; 3, 4, 5, 11, 20 - насосы; 6, 17 - теплообменники; 7 - подогреватель; 8, 14 - холодильники-конденсаторы; 9 - газоводоотделитель; 10, 16 - редукционные клапаны; 12 - кипятильник; 15 - газосепаратор; 18 - холодильник; 19 - аппарат воздушного охлаждения;

I – сырая нефть; II – стабильная нефть; III – сжиженый газ; IV – сухой газ; V – стабильный бензин; VI – вода

Рис. 5 – Графическая модель установки стабилизации нефти

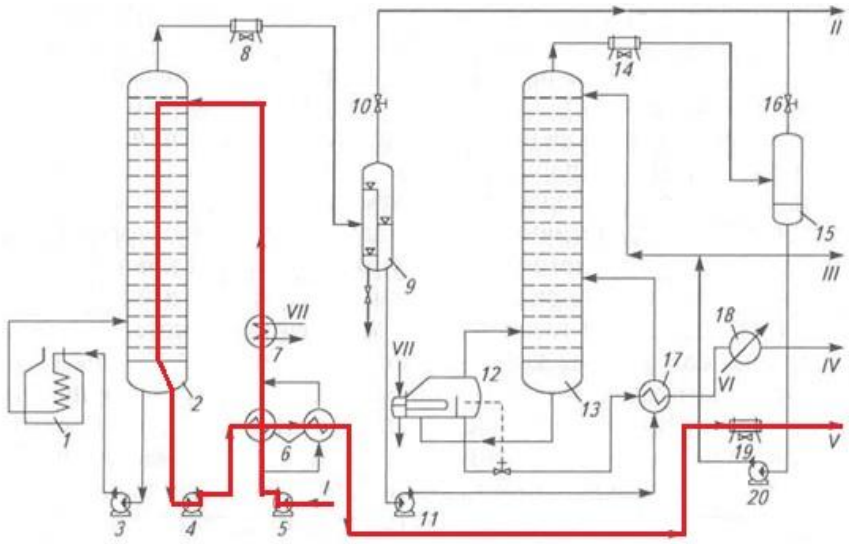


Рис. 6 – Технологическая схема установки стабилизации нефти [4]

Создание графических моделей необходимо для эффективного решения задач обучения персонала. Данный метод более приспособлен для реализации на электронно-вычислительных машинах систем регулирования технологическими процессами, систем обучения персонала, так как является более наглядным и занимает меньше места [5].

Точное изображение технологической схемы сопровождается повышением производительности процесса. Производственный персонал работает в условиях психологической и информационной нагрузки, поэтому высок риск возникновения аварийных ситуаций на производстве из-за человеческого фактора [6]. Повышение уровня подготовки производственного персонала приводит к росту знаний о технологическом процессе, вследствие чего появляются навыки действий по управлению процессом, повышается дисциплина производственного персонала и интеллектуальный уровень.

Литература

1. Абызгильдин, А.Ю. Разработка компьютерных тренажеров технологических процессов// Нефтегазовое дело: электронный научный журнал– 2004. -№2. – С. 50-57.
2. Абызгильдин А.Ю. Анализ технологических схем процессов переработки углеводородного сырья с использованием графических моделей: автореф.

дис. на соиск. учен. степ. д-р техн. наук (05.17.07) / Абызгильдин Айрат Юнирович.-Уфа,1998.- 205 с.

3. Фомина, В.В. Построение блок-схем нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств методом графических моделей / В.В. Фомина, А. Ю. Абызгильдин //Международная конференция «Перспективы развития химической переработки горючих ископаемых» - Санкт-Петербург. - 2006. – С. 245-248.
4. Ахметов С.А. Физико-химические основы глубокой переработки нефти и газа: Учеб. пособие для вузов. – Уфа.: УГНТУ, 1997. –ч.2. – 307 с.
5. Фомина, В.В. Анализ качества разработанных программных средств, используемых в нефтеперерабатывающем и нефтехимическом производстве // Нефтегазовое дело: электронный научный журнал. - 2017.-№4.- С. 194-214.
6. Хафизов, И. Ф. Основные причины аварий установок первичной переработки нефти и меры их предотвращений // Актуальные проблемы науки и техники. VIII Международная научно-практическая конференция молодых ученых. -2015.- С. 214-215.

Literature

1. Abyzgildin A.Yu. Development of computer simulators of technological processes / / Oil and gas business: electronic scientific journal - 2004. - No. 2. - S. 50-57.
2. Abyzgildin A.Yu. Analysis of technological schemes for the processing of hydrocarbon raw materials using graphic models: Ph.D. dis. for the competition scientist step. Dr. tech. Sciences (05.17.07) / Abyzgildin Airat Yunirovich.- Ufa, 1998.- 205 p.
3. Fomina, V.V. Construction of block diagrams of oil refining and petrochemical industries using the method of graphical models / V.V. Fomina, A. Yu. Abyzgildin // International conference "Prospects for the development of chemical processing of fossil fuels" - St. Petersburg. - 2006. - P. 245-248.

4. Akhmetov S.A. Physical and chemical bases of deep processing of oil and gas: Proc. allowance for universities. - Ufa.: UGNTU, 1997. - part 2. – 307 p.
5. Fomina, V.V. Analysis of the quality of developed software tools used in oil refining and petrochemical production // Oil and gas business: electronic scientific journal. - 2017.-№4.- P. 194-214.
6. Khafizov, I. F. Main causes of accidents in primary oil refining plants and measures to prevent them. Aktual'nye problemy nauki i tekhniki. VIII International Scientific and Practical Conference of Young Scientists. -2015.- P. 214-215.

© Хафизова Д.Ф., 2022 Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №5/2022.

Для цитирования: Хафизова Д.Ф., МЕТОД ГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ КАК СПОСОБ УПРОЩЕННОГО ОТОБРАЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ// Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №5/2022.