

1. Киселев А. Одухотворение мира: Н. Федоров и А. Платонов // «Страна философов» Андрея Платонова: проблемы творчества. Вып. 1. М., 1994. С. 237-248.
2. Платонов А. П. Усомнившийся Макар: Рассказы 1920-х годов; Стихотворения. М.: Время, 2011. 656 с.
3. Семенова С. Г. Философ будущего века: Николай Федоров. М.: Пашков дом, 2004. 584 с.
4. Толстая Е. Д. Идеологические контексты Платонова // Толстая Е. Д. Мирпослеконца: Работы о русской литературе XX века. М.: РГГУ, 2002. С. 289-323.
5. Федоров Н. Ф. Философия общего дела. М.: Эксмо, 2008. 752 с.
6. Хрящева Н. П. «Кипящая Вселенная» Андрея Платонова: динамика образотворчества и миропостижения в сочинениях 20-х годов. Екатеринбург; Стерлитамак. 1998. 323 с.

УДК 501

*Константинов Андрей Николаевич*

## **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД КАК МЕТОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПРИПОЯ А34**

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Системный подход, проектирование, метод гаучного познания.

АННОТАЦИЯ. В статье говорится о признании научным сообществом системного подхода как методологии научного исследования. Рассматривается трактовка системного подхода И. Кантом, Г. Гегелем, А.А. Богдановым, Л. Бергаланфи, В.Н. Садовским. И описывается опыт применения системного подхода для проектирования технологии получения припоя А34, применяемого для пайки алюминиевых сплавов.

*Andrei Nikolayevich Konstantinov*

## **SYSTEMATIC APPROACH AS A METHOD OF DESIGN TECHNOLOGIES OF**

## RECIIVING A34 SOLDER

**KEY WORDS:** Systematic approach, design, the method of scientific vognition.

**ABSTRACT.** The article refers to the recognition by the scientific community systemic approach as a methodology of scientific research. Discusses the interpretation of a systematic approach I. Kant, G. Hegel, A. A. Bogdanov and L. von Bertalanffy, V. N. Sadovskiy. And describes the experience of application of system approach for the design of technology for the A34 solder is used for soldering aluminum alloys.

В современном мире наблюдается невиданный прогресс знания, который привел к открытию и накоплению множества новых фактов из различных областей жизни, и тем самым поставил человечество перед необходимостью их систематизации, отыскания общего в частном, постоянного в изменяющемся. Системный подход и идея системности получили всеобщее признание и широкое распространение. Созданы многочисленные системные концепции.

В основе системного подхода, как методологии научного познания, лежит исследование объектов как систем. Системный подход способствует адекватному и эффективному раскрытию сущности проблем и успешному их решению в различных областях науки и техники. Системный подход направлен на выявление многообразных типов связи сложного объекта и сведения их в единую теоретическую картину, поэтому главным его преимуществом является то, что он расширяет область познания, позволяет по-новому объяснить сущность многих вещей. Системный подход является универсальным методом исследования, основанным на восприятии исследуемого объекта как целого, состоящего из взаимосвязанных частей, и являющегося одновременно частью системы более высокого порядка. Системный подход можно представить как комплекс методов, направленных на исследование различных объектов науки и техники.

В античной (древней) философии термин «система» характеризовал упорядоченность и целостность естественных объ-

ектов и первоначально означал: сочетание, организм, устройство, организация, строй, союз и был связан, прежде всего, с социально-бытовой деятельностью [1]. Лишь позднее принцип порядка, идея упорядочения переносятся на Вселенную.

Новый этап в интерпретации системности научного знания связан с именем И. Канта, который считал, что знание может быть представлено как система, он писал: «Под системой я разумею единство многообразия знаний, объединенных одной идеей» [2]. Г. Гегель, объективный идеалист, исходит из единства содержания и формы знания, из тождества мысли и действительности и предлагает историческую трактовку становления системы в соответствии с принципом восхождения от абстрактного к конкретному; он отмечал, что «идея, конкретная в себе и развивающаяся, есть органическая система. Это целостность, содержащая в себе множество ступеней и моментов» [3].

Попытки разработать общие принципы системного подхода были предприняты врачом, философом и экономистом А.А. Богдановым в работе «Всеобщая организационная наука (тектология)» [4]. Биология явилась одной из первых наук, в которой объекты исследования начали рассматриваться как системы. Австрийский биолог и философ Л. Фон Бергаланфи первым из западных ученых разработал концепцию организма как открытой системы и сформулировал программу построения общей теории систем. По мнению Бергаланфи организм представляет собой открытую систему, остающуюся постоянной при непрерывном изменении входящих в нее веществ и энергии (так называемое состояние подвижного равновесия) [5].

Системное движение по своим задачам действительно призвано выработать новое — в противовес механистическому — видение мира, разработать принципы нового направления научных и технических исследований. Системное движение затронуло все аспекты научной деятельности, а в его защиту выдвигается все большее число аргументов [6]. В настоящее время системный подход используется практически во всех областях науки и техники, системные исследования представляют в настоящее время довольно обширную и разветвленную область научного знания. Системный подход представляет своего рода

методологическую сердцевину всей совокупности современных системных исследований [7, 8].

Понятие «система» стало терминологической основой построения теории систем. Трактовка понятия «система» имеет различные варианты [9], так Э. Ласло в работе [10] понятие системы трактует как парадигму современного развития науки. Дж. Клир определяет систему как совокупность переменных [11], в прикладных областях систему трактуют как «целостный материальный объект» [22]. Различные и чрезвычайно многообразные определения понятия «система» обстоятельно проанализированы В. Н. Садовским [12, 13]. Наиболее общими свойствами, которые характеризуют понятие «система», являются: «элемент», «состав», «структура», «функции», «функционирование» и «цель». При анализе любых систем важно выяснить характер связи подсистем, иерархических уровней внутри системы; в системы сочетаются взаимосвязь ее подсистем по одним свойствам и отношениям и относительная независимость по другим свойствам и отношениям. Также следует учитывать, что сложная система – это результат эволюции более простой системы. Система не может быть изучена, если не изучен ее генезис.

Метод системного подхода основан на том, что система как целое возникает не каким-то мистическим и иррациональным путем, а в результате конкретного, специфического взаимодействия вполне определенных реальных частей. Именно вследствие такого взаимодействия частей и образуются новые интегральные свойства системы. В центре внимания при системном подходе находится изучение не элементов как таковых, а прежде всего структуры объекта и места элементов в ней.

В настоящей работе рассмотрен опыт применения системного подхода, как метода научного познания, для проектирования технологии получения припоя А34, применяемого для пайки алюминиевых сплавов [14] (элементный состав А34 близок к эвтектическому для системы Al-Cu-Si [15]); анализировалось влияние на микроструктуру слитка двух способов воздействия на расплав - перегрева до 1000 °С и введения шихтовых материалов с мелкокристаллической структурой в количестве 5% от шихты [16]. Применение системного подхода позволило

эффективно решить основную проблему оптимизации производства данного припоя, а именно, исключить формирование в структуре грубой тройной эвтектики ( $Al+CuAl_2+Si$ ) и первичных кристаллов кремния. Результаты металлографического исследования микроструктуры образцов припоя А34, полученных различными способами, свидетельствуют о том, что их фазовый состав полностью идентичен, гомогенизация расплава повлияла на объемную долю, размеры и морфологию выделений первичных кристаллов Si,  $CuAl_2$  и эвтектики. Обращает внимание, что дополнительное модифицирование мелкокристаллическим переплавом усиливает указанное влияние гомогенизации металлической жидкости на строение и фазовый состав закристаллизованных образцов припоя А34.

Таким образом, на основе применения системного подхода как метода исследования закономерностей влияния различных способов модифицирования расплава на строение и фазовый состав слитков припоя А34, предложена новая технология получения данного припоя, основанная на перегреве жидкого металла выше температуры гомогенизации  $T^*=950$  °С.

#### Литература:

1. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. М., 1978.;
2. Кант И. Соч. в 6 т. // Т. 3. М., 1964. С.80.
3. Гегель. Соч. // Т. 9. М., 1932. С.32.
4. Всеобщая организационная наука (тектология) Ч. 1-3. – 3-е изд. М.; Л., 1925-1929.
5. Бергаланфи Л. Общая теория систем. – М.: Системное моделирование, 1969.
6. Князева Е.Н. Сложные системы и нелинейная динамика в природе и обществе // Вопросы философии, 1998, №4.
7. Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода. М., 1973.
8. Юдин Э.Г. Методологическая природа системного подхода М., 1973.
9. Алексеева М.Б., Балан С.Н. Основы теории систем и системного анализа: Учебное пособие. СПб.: СПбГИЭУ, 2002.

10. Laszlo E. Niektore charakterystyki wspolczesnego nurtu badan systemowych. – «Zagadnienia naukoznawstwa» (kwartalnik), 1972, t. VIII, z. 2 (30)
11. Клир Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач. – М., 1990.
12. Садовский В. Н. К вопросу о методологических принципах исследования предметов, представляющих собой системы.— В кн.: Проблемы методологии и логики науки. Томск, 1962.
13. Садовский В. Н. Методологические проблемы исследования объектов, представляющих собой системы.— В кн.: Социология в СССР, т. 1. М., 1965.
14. Справочник по пайке / Под ред. И.Е. Петрунина. 3-е изд., – М.: Машиностроение, 2003. – 480 с.
15. Золоторевский В.С., Белов Н.А. Металловедение литейных алюминиевых сплавов. – М.: МИСиС, 2005. – 376 с.
16. Никитин В.И., Никитин К.В. Наследственность в литых сплавах. М.: Машиностроение, 2005. – 476 с.