

Проектирование гибкой схемы производства антифризов в программе CADWorx

Н.Ю. Башкирцева (Казань, Россия)
bashkircevan@bk.ru

доктор технических наук. Декан факультета Нефти и нефтехимии, Казанского национального исследовательского технологического университета

О.Ю. Сладовская
olga_sladov@mail.ru

кандидат технических наук. Доцент кафедры ХТПНГ, факультета Нефти и нефтехимии, Казанского национального исследовательского технологического университета

Ю.С. Овчинникова
vik200277@mail.ru

ведущий специалист по инновационным проектам ООО «Булгар-Синтез»

А.А. Сибгатулин
lemmymur@gmail.com

магистр кафедры ХТПНГ, факультета Нефти и нефтехимии, Казанского национального исследовательского технологического университета

В работе рассматривается проектирование гибкой технологической схемы производства охлаждающих жидкостей нового поколения. Основной задачей проекта являлось создание комплексного технологического производства охлаждающих жидкостей нового поколения на базе отечественных ингибирующих присадок, а также модернизация существующей технологии с целью увеличения объемов производства и ассортимента выпускаемой продукции.

Материалы и методы

Для решения поставленных задач предусматривается внедрение нового блока производства «суперконцентрата», который делает схему более гибкой. Проектирование осуществлялось при помощи программного обеспечения CADWorx

Ключевые слова

охлаждающая жидкость, антифриз, гибкая, CADWorx

Расширение ассортимента выпускаемой продукции или модернизация какого-либо продукта зачастую требует реконструкции, а иногда и создания новых производственных мощностей. Если речь идет о внедрении новой технологической цепочки в уже существующий процесс, тогда перед проектировщиком встает сложная задача: в существующее пространство и оборудование вписать новое.

Подобная задача возникла на предприятии ООО «Булгар-Синтез» при осуществлении проекта «Производство перспективных охлаждающих жидкостей нового поколения на базе отечественных ингибирующих присадок», создаваемого в рамках постановления Правительства РФ № 218 от 09.04.2010 г. «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства» при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ.

Совместно со специалистами ФГБОУ ВПО КНИТУ был разработан состав и технология получения охлаждающей жидкости на основе карбоновых кислот [1, с. 24]. На следующем этапе была поставлена задача спроектировать гибкую технологическую схему производства, которая давала бы возможность производить несколько видов продукции и регулировать производственные мощности в зависимости от спроса.

Использование систем проектирования с применением методик 2D требовало бы больших трудозатрат на выдачу заданий, согласование решений и внесения изменений, что в целом существенно снижает эффективность всей работы. Поэтому было принято решение использовать 3D проектные технологии, которые позволяют повысить производительность работы за счет возможности внесения оперативных изменений на любой стадии проектирования, одновременной работы над моделью нескольких человек, упрощения разработки конструкторских решений посредством стандартизации.

Для проектирования было использовано

программное обеспечение CADWorx, разработанное компанией COADE и представляющее собой объединенный комплекс инструментов на основе AutoCAD для промышленного проектирования. При проектировании были использованы следующие дополнительные модули: CADWorx Plant, CADWorx P&ID и CADWorx Equipment, которые обеспечивают интеллектуальную связь между базой данных, чертежом и расчетными программами, а также автоматизируют процесс оформления и создания чертежей [2 с. 16].

С целью максимально эффективного использования производственных площадей и технологического оборудования, было предложено разбить периодическую схему производства на блоки, с получением на каждом блоке самостоятельного вида продукции. В технологическую схему производства охлаждающих жидкостей введен блок получения «суперконцентрата» СК, который является новым продуктом и представляет собой концентрированный раствор ингибиторной группы в моноэтиленгликоле. «Суперконцентрат» СК — это полупродукт для производства полного ассортимента антифризов нового поколения. Технологическая схема производства показана на рисунке 1.

После введения этого блока технологический процесс можно осуществлять в нескольких вариантах:

1. СК → ОЖК → товарный парк;
2. СК → ОЖК → ОЖ → товарный парк;
3. СК → ОЖ → товарный парк;

где СК — «суперконцентрат», ОЖК — концентрат охлаждающей жидкости, ОЖ — готовая к применению охлаждающая жидкость с температурой начала кристаллизации не выше минус 40°C (ОЖ-40) или минус 65°C (ОЖ-65) [3]

Товарными продуктами данного производства могут являться: СК, ОЖК, ОЖ-40 или ОЖ-65, но наиболее востребованным является охлаждающая жидкость с температурой застывания не более минус 40°C (ОЖ-40).

Создание 3D-модели производства антифризов осуществлялось по фактическим размерам производственной площадки и

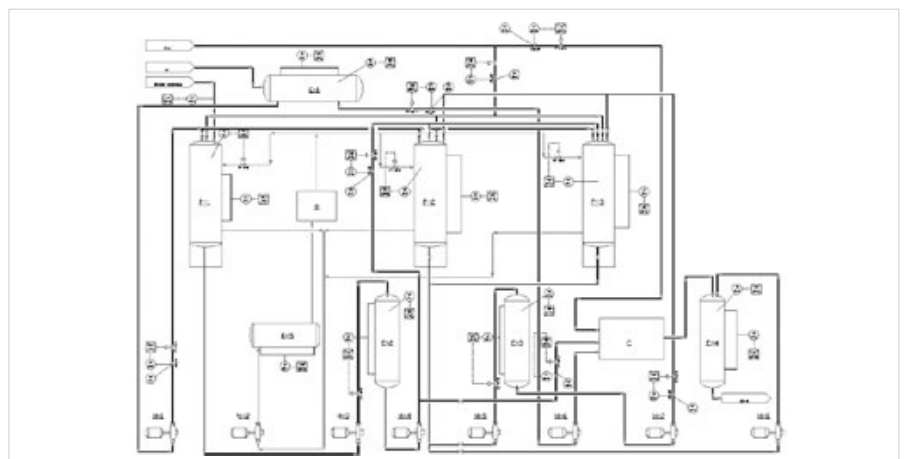


Рис. 1 — Технологическая схема производства охлаждающих жидкостей



Рис. 2 — Пример расположения оборудования в реакторном блоке

оборудования. Используемое программное обеспечение CADWorx позволяет выбрать оборудование из библиотеки базы данных, подобрать наиболее оптимальный вариант расположения оборудования по блокам, обвязать аппараты технологическими трубопроводами.

Основной стадией производства охлаждающей жидкости является синтез ингибиторов в среде моноэтиленгликоля, который осуществляется в аппаратах реакторного типа (рисунок 3). Поэтому при создании трехмерной сборки емкостных аппаратов используются библиотеки, соответствующие нормативным документам, тем самым процесс создания и оформления чертежей многократно ускоряется.

Следует отметить, что на некоторых этапах работы проект носил также обучающий характер. Так проектирование таких аппаратов как теплообменники, емкости, насосы, которые широко применяются на любом предприятии химической и нефтехимической отрасли, осуществлялось студентами и магистрантами в рамках изучения дисциплины «Основы научных исследований и проектирования», а также при выполнении курсовых и дипломных проектов.

Создание 3D-моделей аппаратов позволяет наиболее подробным образом изучить их принцип работы и визуализировать двумерные изображения: можно рассмотреть аппарат под любым углом, сделать интерактивную разборку и увидеть каждую деталь в отдельности, при необходимости скрыть мешающую деталь или произвести разрез.

Особенно следует отметить, что при выполнении рабочих примеров производились те же типы работ, что и при проектировании реального проекта:

- создавалась 3D-модель компоновки;
- создавалась 3D-модель обвязки трубопроводов;

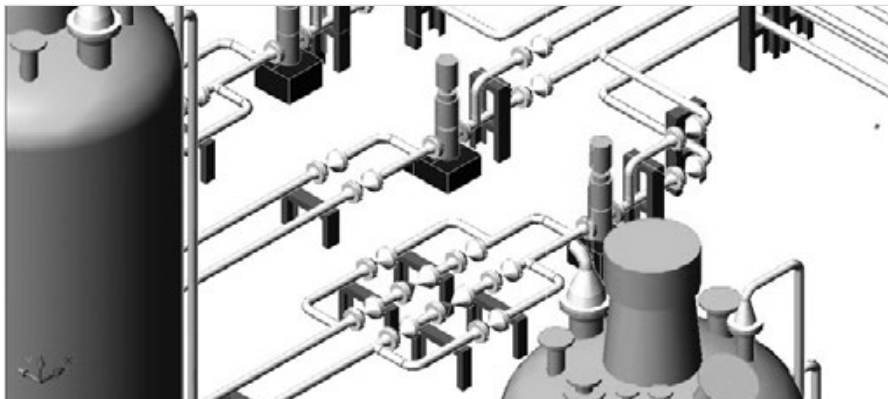


Рис. 4 — Насосный узел производства



Рис. 3 — Аппарат реакторного типа с механическим перемешивающим устройством

- осуществлялась генерация чертежей;
- проводилась генерация изометрических чертежей.

На рисунке 4 представлен насосный узел, спроектированный с помощью программы CADWorx

В ходе выполнения проекта постоянно происходило обсуждение полученных результатов непосредственно со специалистами ООО «Булгар-Синтез», что позволяло им получать актуальную и достоверную информацию о проектной деятельности, а проектировщикам оперативно вносить изменения в 3D-модель производства антифризов. Полученный результат — полный трехмерный проект производства представлен на рисунке 5.

Не менее важным этапом в данном проекте является подбор оборудования. Оборудование для новой производственной линии выбиралось с возможностью вписать его в существующую схему. Для этого было выбрано как типовое серийно-выпускаемое оборудование: аппарат с механическим перемешивающим устройством, насосы, парогенератор, емкости для хранения готовой продукции, так и нестандартная аппаратура, позволяющая существенно интенсифицировать производственный процесс. Одним из новых технологических решений было внедрение в производственную линию многофазного смесителя. Это высокоточная автоматическая смесительная машина, предназначенная для приготовления антифриза из трех ингредиентов, ускоряющая процесс смешения в несколько раз по сравнению с обычным смесителем.

Новые технологические решения, предлагаемые в проекте для создания производства антифризов нового поколения, делают технологическую схему более гибкой, как с позиции расширения марочного ассортимента выпускаемой продукции, так и с

Designing a flexible scheme of antifreeze production in the program CADWorx

Authors

Natal'ya Y. Bashkirtseva (Kazan, Russia)

doctor of Science. Dean of the Faculty of Petroleum and Petrochemicals, Kazan National Research Technological University

Ol'ga Y. Sladovskaya

phD Associate Professor of HTPNG, Faculty of Petroleum and Petrochemicals, Kazan National Research Technological University

Yuliya S. Ovchinnikova

leading expert on innovation projects LLC «Bulgar-Synthesis»

Ayrat A. Sibgatulin

master HTPNG Department, Faculty of Petroleum and Petrochemicals, Kazan National Research Technological University

Abstract

In this paper the design of a flexible production scheme fluids new generation.

The main objective of the project was to create an integrated production process fluids new generation on the basis of domestic-inhibiting additives, as well as upgrading the existing technology in order to increase production volumes and product mix.

Materials and methods

To solve the problems is the introduction of a new production unit «superconcentrate» which makes the scheme more flexible. Design was carried out using software CADWorx

Results

In implementing this project in the Republic of Tatarstan will only production of carboxylate coolants.

Conclusions

The use of 3D techniques can improve performance by allowing making operational changes at any stage of the design, while working on a model for a few people. Unit production «superconcentrate» makes the process economical in terms of saving time resources.

Keywords

coolant, antifreeze, CADWorx, design, flexible

References

1. Bashkirtseva N. Yu., Sladovskaya O. Yu., Ovchinnikova Yu. S., Laskovenkova E. E., Sibgatullin A. A. *Razrabotka okhlazhdayushchikh zhidkostey novogo pokoleniya s uluchshennymi ekspluatatsionnymi svoystvami* [Development of a new generation of coolants with improved performance characteristics]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*. 2012, Issue 1, pp. 24-29.
2. Orel'yana I. *Serdtshe sistem avtomatizirovannogo trekhmernogo proektirovaniya promyshlennykh ob'ektov* [The heart of a three-dimensional computer-aided design of industrial facilities]. *SAPR i Grafika*, 2003, issue 3, pp. 16-18.
3. GOST 28084-89. *Zhidkosti okhlazhdayushchie nizkozamerzayushchie. Obshchie tekhnicheskie usloviya* [Low-freezing liquid cooling. General specifications]. Moscow, Standart Publ., 1989. 22 p.

точки зрения экономии трудовых и временных ресурсов.

Применение технологий 3D проектирования при создании или модернизации производства позволяет спроектировать единую трехмерную конструкторско-технологическую модель в пространстве производственной площадки. Такой проект обладает не только возможностью визуализации на этапе создания технологических объектов, но и при выполнении монтажных работ, а также обеспечивает эффективное взаимодействие конструкторов, технологов и других специалистов предприятия и в целом значительно сокращает сроки и повышает качество технологической подготовки производства.

Итоги

При реализации данного проекта на территории Республики Татарстан появится единственное производство карбоксилатных охлаждающих жидкостей.

Выводы

Использование методов 3D позволяют повысить производительность работы за счет возможности внесения оперативных изменений на любой стадии проектирования, одновременной работы над моделью нескольких человек. Блок производства «суперконцентра» делает процесс экономичным с точки зрения экономии временных ресурсов.

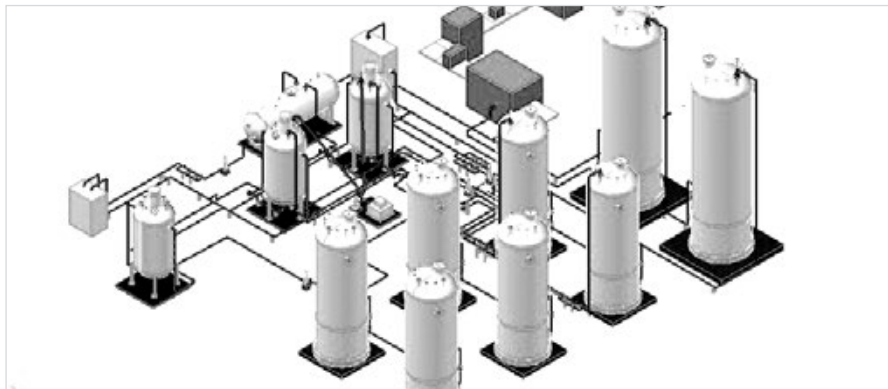


Рис. 5 — Трехмерный проект производства антифризов

Список использованной литературы

1. Башкирцева Н. Ю., Сладовская О. Ю., Овчинникова Ю. С., Ласковенкова Е. Е., Сибгатуллин А.А. *Разработка охлаждающих жидкостей нового поколения с улучшенными эксплуатационными свойствами* // Вестник Казанского технологического университета. 2012. № 1. С. 24–29.
2. Орельяна И. *Сердце систем автоматизированного трехмерного проектирования промышленных объектов* // САПР и Графика. 2003. № 3. С. 16–18.
3. ГОСТ 28084-89 *Жидкости охлаждающие низкотемпературные. Общие технические условия*. 30-03. М.: Изд-во стандартов. 1989. 22 с.

X СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ • ВЫСТАВКА •

«НЕФТЬ. ГАЗ. ЭНЕРГО.» 2013



**13 - 15
ФЕВРАЛЯ**

**ОРЕНБУРГ
С-КК «ОРЕНБУРЖЬЕ»
пр-т ГАГАРИНА 21/1**

- Переработка, транспортировка и хранение нефти, нефтепродуктов и газа
- Строительство объектов нефтяной и газовой промышленности
- Техника безопасности и противопожарная защита
- Охрана окружающей среды

ОАО «УралЭкспо»

г.Оренбург, тел./факс: (3532)67-11-01, 67-11-05, 560-560

e-mail: uralexpo@yandex.ru, www.URALEXPO.ru

