

УДК 725

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ГРАФИЧЕСКОМУ МЕТОДУ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Моженко А.А., студент гр. ОПс-211, I курс
Овсянникова Е.А., к.т.н., доцент кафедры НГиГ
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Ввод в эксплуатацию какого угодно производства предполагает строительство соответствующих зданий и сопутствующих сооружений, комплектацию их необходимым оборудованием. Процесс проектирования промышленного объекта подразумевает разработку документации, на основе которой будут проводиться строительные работы, осуществляться подведение инженерных коммуникаций, монтаж станков, производственных линий и прочих элементов будущего завода, фабрики, цеха.

В качестве основных факторов, определяющих главное направление работы при проектировании предприятия, можно выделить соблюдение технологических нюансов процесса, создание оптимальных условий для эффективной производственной деятельности и точное соответствие разрабатываемых объектов их назначению. При этом необходимо принимать во внимание множество особенностей, чтобы готовый объект соответствовал всем предъявляемым к нему требованиям.

Существуют разнообразные методы проектирования промышленных объектов [1].

На протяжении длительного периода графический метод являлся основным в промышленном проектировании объектов. Отличительной особенностью графического метода является сопровождение процесса проектирования объекта графическим представлением возникающих идей и инженерных решений. С этой целью вся информация отображается в виде чертежей, различных схем, таблиц, и т. д. При использовании графического метода проводится разработка отдельной документации по каждому разделу проекта. В связи с этим, выявляется его главный недостаток, заключающийся в ограниченной наглядности проектируемого объекта. В то же время, Преимуществом метода является его доступность, ведь для него не требуется сложное оборудование и инструмент. Графический метод является основой для любого другого, потому что графические изображения и приёмы применяются во всех без исключения вариантах создания проекта.

На сегодняшний день современные технологии предоставляют новые методы для проектирования промышленных объектов.

Макетно-модельный или объёмный метод предполагает создание макета проектируемого предприятия, выполненного из унифицированных элементов (рис. 1). При этом должен быть также разработан пакет документов для проведения инженерных сетей и закупки требуемого производственного оборудования.

Плоскостной или темплетный метод даёт возможность получать схематичные изображения с помощью аппликаций (темплетов), а также сухих переводных картинок – супизов (рис. 2). Этот метод позволяет существенно сэкономить время выполнения и трудозатраты за счёт скорости нанесения на план однотипных и дублирующихся элементов.



Рис. 1. Макет промышленного предприятия

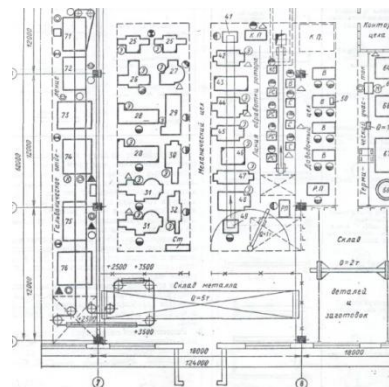


Рис. 2. Участок производственного цеха, разработанный плоскостным методом

Автономно-модульный метод проектирования промышленных объектов предусматривает воссоздание отдельных блок-секций для будущего целостного макета предприятия посредством соединения их друг с другом.

Автоматизированный метод проектирования промышленных объектов предполагает разработку документации проекта (её основной части) с помощью специальных программ ЭВМ, что позволяет повысить не только производительность проектировщиков, но и точность расчётов, а также получить возможность быстрого создания нескольких вариантов проекта для выбора более оптимального.

В наш век современных технологий строительство даже самых простых объектов не обходится без использования различных программ, которые позволяют ускорить и облегчить процесс проектирования.

Компьютерные технологии позволяют значительно уменьшить сроки проектирования промышленного объекта, освободить проектировщиков от осуществления трудоёмких дублирующих действий и автоматизировать выполнение чертёжно-графических работ.

Всё большее распространение при проектировании промышленных объектов получают BIM - технологии (Building Information Modelling – информационное моделирование зданий) [3]. BIM-технологии позволяют специалистам получить модель будущего предприятия и наполнить её всеми необходимыми данными. Несущие конструкции, инженерные коммуникации и другие параметры структурируются и собираются в единую информацион-

ную модель, что позволяет получить всевозможную информацию о проектируемом объекте.

Примером применения современных BIM - технологий при проектировании промышленного объекта является Тугнуйская обогатительная фабрика [2]. Из-за падения спроса на отсев класса 0-13 мм руководством фабрики было принято решение о реконструкции Тугнуйской ОФ. Для строительства дополнительного модуля обогащения класса 0-25мм «СУЭК» реализовал современные и прогрессивные методы промышленного проектирования от компании Autodesk, с помощью которых была создана информационная модель обогатительной фабрики (рис. 3). В процессе разработки проекта были использованы следующие программные продукты:

1. AutoCAD Plant 3D – программный инструмент, используемый при проектировании промышленных объектов и создании цифровой модели существующего или проектируемого объекта;
2. Advance Steel – программа, предназначенная для создания проекта строительных металлоконструкций и оформления документации по разделам КМ и КМД;
3. Revit - программный комплекс для автоматизированного проектирования, реализующий принцип информационного моделирования зданий;
4. Inventor - система трёхмерного твёрдотельного и поверхностного параметрического проектирования предназначенная для создания цифровых прототипов промышленных изделий.

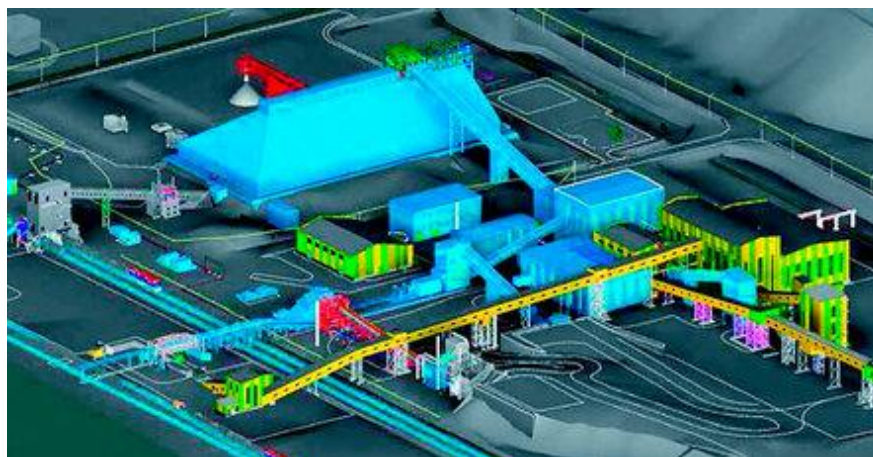


Рис. 3. 3D - проект Тугнуйской обогатительной фабрики с новым модулем

Впервые в России при проектировании предприятия углеперерабатывающей промышленности были использованы такие программные продукты, как LIMN и Strand7:

- 1) LIMN – программа, позволяющая произвести автоматизированный расчёта схем обогащения;
- 2) Strand7 – программа, предназначенная для моделирования и анализа систем при динамических нагрузках, в том числе несущих конструкций.

Внедрение BIM - технологий при проектировании конечно же требует немалых затрат как финансовых, так и временных, поскольку для разработки

информационной модели требуется привлечение компетентных специалистов. При благоприятном течении событий привлечение таких специалистов с опытом работы в данной сфере, а также должном подходе к обучению собственных специалистов вложенные усилия несомненно дадут положительные результаты.

Решение о применении BIM - технологии для проектирования промышленного объекта проводится в три этапа:

- Определение потребности применения – анализ и разработка внедрения;
- Оценка функциональности и качества – оценка удобства, простоты и качества использования BIM-технологии;
- Выполнение пробного проекта, на основе которого принимается решение об использовании технологии [3].

Ввод BIM - технологий для получения информационной модели при проектировании обогатительной фабрики или любого другого промышленного производства является процессом многоступенчатым и долгосрочным. При этом создание такой модели это результат одновременной работы сразу всех отделов по проектированию, таких как архитектурный, инженерно-технологический и др.

Таким образом, результатом проектирования промышленных объектов является строительство крупных предприятий. Основой таких проектов служат чертежи и расчёты, выполненные грамотными специалистами. При этом классический графический метод выполнения проекта уступает своё место современным технологиям с применением специального программного обеспечения.

Список литературы:

1. Промышленное проектирование: методы и этапы. Режим доступа: – <https://dorians.ru/blog/promyshlennoe-proektirovanie/>
2. Современные методы проектирования на примере строительства Тугнуйской обогатительной фабрики. Режим доступа: – <https://dprom-online.turbopages.org/dprom.online/s/chindustry/sovremennye-metody-proektirovaniya-na-primere-stroitelstva-tugnujskoj-obogatitelnoj-fabriki/>
3. Хамзина Т. Актуальность внедрения и использования технологии информационного моделирования для проектирования углеобогатительных фабрик / Т. Хамзина, М. Камышанов // Глобус: геология и бизнес. – 2020. – № 4 (63). – С. 116 – 117. Режим доступа: – <https://vnedra-ru.turbopages.org/vnedra.ru/s/tehnologii/informacionnye-tehnologii/aktualnost-vnedreniya-i-ispolzovaniya-tehnologii-informacionnogo-modelirovaniya-dlya-proektirovaniya-ugleobogatitelnyh-fabrik-11999/>