

УДК 681.51

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ТРЕХМЕРНЫХ ПЛАНИРОВОК

Трусов А.Н., к.т.н., доцент каф. ИиАПС ИИТМА,
Токарев М.С., магистрант гр. МРм-191, 1 курс
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Планировка участка - это план расположения производственного, подъемно-транспортного и прочего оборудования, рабочих мест, проездов и проходов и др. Основным принципом при составлении плана расположения оборудования на участке и в цехе является обеспечение прямоточности движения деталей в процессе их обработки в соответствии с технологическим процессом.

Наиболее современная планировка станков получается в автоматических непрерывно-поточных линиях - в порядке выполнения технологического процесса. Здесь станки расположены в порядке выполнения операций так, чтобы не было возвратных движений. Однако, отдельные детали могут обрабатываться не на всех станках и поэтому допустимо зигзагообразное движение деталей.

Размещая рабочие места и оборудование, необходимо предусматривать кратчайшие пути движения полуфабрикатов в процессе изготовления и не допускать обратных, кольцевых или петлеобразных движений, создающих встречные потоки, приводящие к увеличению ширины проездов.

В качестве программной среды была выбрана CAD система – Компас-3D российской компании «Аскон». Данное программное обеспечение обладает всеми необходимыми средствами разработки 3D моделей с их последующим взаимодействием при помощи модуля сборки.

Но даже при использовании данного ПО при проектировании трехмерных планировок пользователь может столкнуться с проблемой, связанной с тем, что при изменении размеров одной из моделей сборки приходится вручную изменять размеры и взаимное положение остальных моделей сборки.

Для решения этой проблемы разработчики компании «Аскон» в рамках одного из обновлений интегрировали Компас-3D с Microsoft Excel.

Все необходимые размеры и зависимости, к примеру длина и ширина пролета, наличие проходов и проездов, нормы расстановки оборудования и площадь под оборудование, наличие окон, дверей, магистральных ворот и др. можно представить как табличные переменные и связать с соответствующими размерами в Компас-3D.

Но воспользоваться данной интеграцией можно только при условии, что файл Excel будет сохранен в расширении .xls, но оно соответствует версии 1997-2003. Поэтому, во избежание ошибок при сохранении файла для оформления таблиц следует ограничиться следующими цветами ячеек: белый, черный, красный и желтый.

В рамках наглядного примера рассмотрим табличную информацию о складе с ее последующей интеграцией с параметрической моделью склада.

Для перехода к настройкам отображения склада необходимо воспользоваться вкладкой «Склад» файла «Параметры.xls» (рис. 1).

Склад											
Длина ячейки, мм	Ширина ячейки, мм	Высота ячейки (тара с грузом, мм)	Толщина рамы, мм	Толщина полки, мм	Количество ячеек по длине, шт	Количество ярусов, шт	Количество рядов, шт	Расстояние между рядами, мм (Если рядов>1)	Расстояние от пола до ячейки, мм	Длина склада, мм	Высота склада, мм
600	800	200	50	30	16	4	2	1000	450	10451,6	1370,4

Рис. 1 – Настройки отображения склада

Для того, чтобы обеспечить максимальную экономию места, занимаемого складом по длине, рекомендуется: за длину ячейки принять ширину тары, а за ширину ячейки принять ее длину.

Длина ячейки, ее ширина и высота, а также количество ячеек по длине, количество рядов и ярусов берутся из расчетного файла.

Если количество рядов принять двум, то между ними появится расстояние, равное ширине штабелера.

Расстояние от пола до ячейки – величина переменная и служит для того, чтобы первый ярус, перегрузочные столы(рольганги) и робокар зафиксировать в одной плоскости.

Также были рассчитаны следующие значения:

➤ Длина склада:

$$L_{скл} = Z_{дл} * (a + S_p)$$

где: a – длина ячейки, мм; S_p – толщина рамы, мм; $Z_{дл}$ – количество ячеек по длине, шт.

➤ Высота склада:

$$H_{скл} = Z_{яр} * (h + S_{п}) + h_n$$

где: h – высота ячейки (высота тары с грузом), мм; $S_{п}$ – толщина полки, мм; h_n – высота расположения над полом нижнего яруса стеллажа, мм; $Z_{яр}$ - число ярусов, шт.

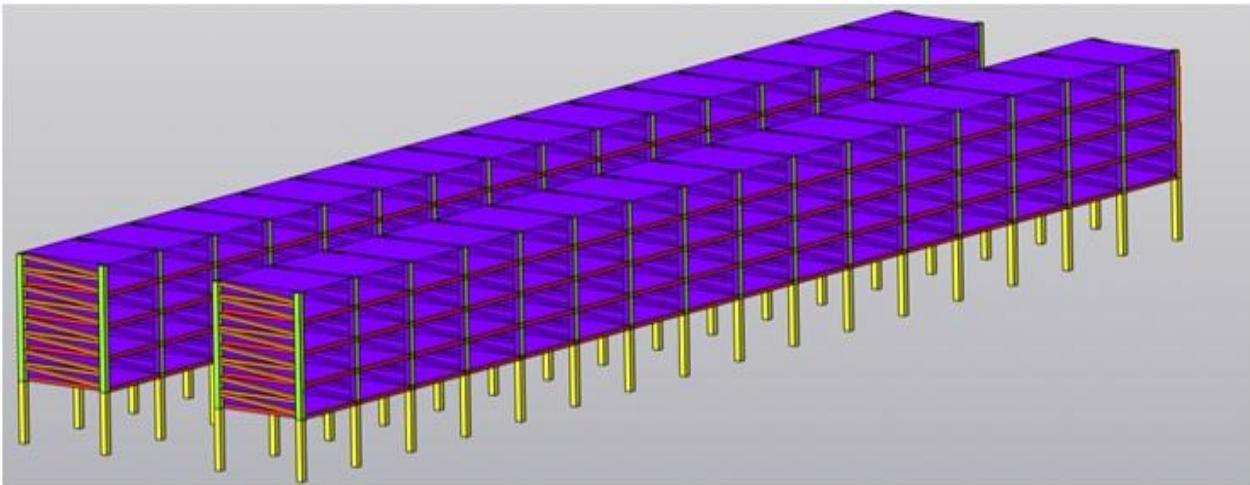


Рис. 2 - Склад

На данном рисунке (рис. 2) изображен склад, состоящий из 16 ячеек по длине, 4 ярусов и 2 рядов. В рамках более качественной детальной прорисовки были разработаны следующие элементы: ножки, рамы, полки и раскосы для поддержания прочности стеллажа.

Таким образом, интеграция Компас-3D с Microsoft Excel позволяет существенно снизить количество ошибок, которые могут возникнуть в ходе создания трехмерных планировок производственных участков, а также время, затрачиваемое на это проектировщиком.

Список литературы

1. Проектирование механических цехов. Электронное учебно-методическое пособие / А.А. Козлов, 2015.—47с.
2. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учеб. для втузов / Н.М. Капустин, П.М. Кузнецов, А.Г. Схиртладзе и др.; Под ред. Н.М. Капустина. —М.: Высш. шк., 2004.—415с: ил.
3. Проектирование механосборочных цехов. Учебное пособие/ Т.А. Бакунина, Е.В. Тимофеева. Рыбинск: РГАТА имени П.А. Соловьева, 2011. — 154с.