

УДК

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЛАНИРОВОК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В СРЕДЕ КОМПАС-3D

В.Ю. Астахов, Н.О. Зайцева, Е.А. Лихолат, Н.В. Ярышкин,
гр. МРб-111, студенты 4 курса

Научный руководитель: А.Н. Трусов, доцент, к.т.н.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Развитие машиностроения является основой технического перевооружения всех отраслей народного хозяйства. Увеличение выпуска продукции машиностроения и повышение ее качества осуществляется преимущественно за счет интенсификации производства на основе широкого использования достижений науки и техники, применения прогрессивных технологий.

Повышение эффективности современного машиностроительного производства на основе комплексной механизации технологических процессов означает широкое применение гибких производственных систем (ГПС), роботизированных комплексов (РТК) и другого основного и вспомогательного технологического оборудования, управляемого от ВМ, обеспечивающего автоматизацию механической обработки и сборки изделий.

Разработка планировок является наиболее ответственным и сложным этапом проектирования, когда одновременно должны быть решены вопросы технологии, экономики, организации производства, техники безопасности, выбора транспортных средств, механизации и автоматизации производства и производственной эстетики.

При разработке планировки должны учитываться следующие основные требования:

1. Оборудование в цехе должно размещаться в соответствии с принятой формой организации технологических процессов. Необходимо стремиться к расположению производственного оборудования в последовательности технологического процесса, контроля и сдачи изделий или деталей.
2. Расположение оборудования, проходов и проездов должно гарантировать удобство и безопасность работы, возможность монтажа и демонтажа, ремонта оборудования; удобство подачи заготовок и инструмента; удобство уборки отходов.
3. Планировка должна быть увязана с применяемыми подъемно-транспортными средствами.
4. В планировках должны быть предусмотрены кратчайшие пути перемещения заготовок, деталей, узлов в процессе производства, исключающие возвратные движения. Грузопотоки должны не пересекаться между собой, а так-

же не пересекать и не перекрывать основные проезды, проходы и дороги, предназначенные для движения людей.

5. На планировке вычерчивается все оборудование и все устройства, относящиеся к рабочему месту, а именно:

- металлорежущие станки, автоматические линии и другое производственное оборудование;
- место расположения рабочего места у станка во время работы;
- верстаки, рабочие столы, подставки;
- места у станков для обработанных деталей, заготовок и материалов;
- транспортные устройства, относящиеся к рабочему месту (наклонные скаты, склизы и т.д.);
- площадки для контроля и временного хранения деталей;
- места для мастеров;
- все виды оборудования нумеруются сквозной нумерацией слева направо сверху вниз;
- нумерация подъемно-транспортного оборудования дается после технологического и продолжает нумерацию последнего;
- производственный инвентарь (плиты разметочные, верстаки, столы, стеллажи) изображаются на плане по контуру габарита с простановкой внутри контура условных обозначений;
- к плану прилагается спецификация;
- обозначаются наименования отделений, участков, вспомогательных помещений.

6. При разработке планировки должна быть рационально использована не только площадь, но и весь объем цеха. Высота здания используется для размещения подвесных транспортных устройств, инженерных коммуникаций, размещения механизированных складов.

7. План цеха выполняется в масштабе 1:100. Для больших цехов ($C > 250$ станков) его можно выполнять в М 1:200.

8. В строительной части изображаются:

- колонны с осями и обозначением № колонны (горизонтальные разбивочные оси здания обозначают снизу вверх по оси ординат заглавными буквами русского алфавита; вертикальные оси нумеруют слева направо арабскими цифрами);
- наружные и внутренние стены (капитальные и легкие), а также перегородки; окна, ворота, двери;
- на плане даются все необходимые размеры:
 - ширина пролета, шаг колонн, общая ширина цеха, общая длина пролетов и всего цеха, ширина поперечных и продольных проходов и проездов;
 - длина и ширина каждого вспомогательного помещения;
 - тоннели, каналы, люки и др. проемы в полах;
 - привязка оборудования.

9. Все станки, автоматические линии и др. оборудование, складские и контрольные площадки, грузоподъемные и транспортные устройства, изображенные на плане, обозначаются порядковыми номерами и вносятся в спецификацию.

Чертеж планировки оборудования служит заданием на разработку не только архитектурно-строительной части проекта, монтажного плана оборудования, или заданием на проектирование групповых или индивидуальных фундаментов под оборудование. Технологическая планировка оборудования является также исходным документом для выполнения специальных частей проекта (вентиляции, водоснабжения, канализации, отопления, электротехнической...), на её основе разрабатывают дизайн-проект или проект архитектурно-художественного оформления интерьера помещения, изготавливают объемные макеты объекта проектирования, выполняют технико-экономическую и сметную части проекта.

В этих условиях несомненно актуальной является проблема наличия разнообразных инструментальных средств у проектировщика, позволяющих ему в кратчайшие сроки обеспечить качественное выполнение данной работы.

В некоторых системах автоматизированного проектирования существуют библиотеки планировок цехов, которые позволяют ускорить процесс моделирования. Библиотека - это программный модуль, приложение, созданное для расширения стандартных возможностей САПР. Библиотека представляет собой ориентированную на конкретную задачу подсистему автоматизированного проектирования, которая после выполнения проектных расчетов формирует готовые конструкторские документы или их комплекты.

По нашему мнению для автоматизации работы конструктора наиболее целесообразно использовать специальные прикладные библиотеки проектирования, содержащие плоские ортогональные проекции оборудования, выполненного в соответствующем масштабе (темплеты). Но зачастую такие библиотеки не имеют в своем составе требуемых темплетов станков, подъемно-транспортного и другого оборудования. Поэтому мы решили доработать существующую библиотеку планировок цехов, дополнив ее технологическим оборудованием, наиболее используемым студентами кафедры ИиАПС КузГТУ в дипломных и курсовых работах.

В качестве программной среды выбрана отечественная CAD система КОМПАС-3D, т.к. в этой системе есть множество библиотек, облегчающих работу конструктора. Причем все библиотеки в Компас соответствуют российским ГОСТ и максимально просты в использовании, чем не могут похвастать многие зарубежные программы. В КОМПАС-3D существует специальная система для работы с библиотеками - Менеджер библиотек.

Пример создания планировки участка показан ниже. На первом этапе выбирается масштаб вида (например, 100:1) и создаются сетка колонн и необходимые архитектурные элементы: стены, ворота, проезды, окна. Это реализуется с помощью библиотеки "Архитектура и строительство" (рис.1).

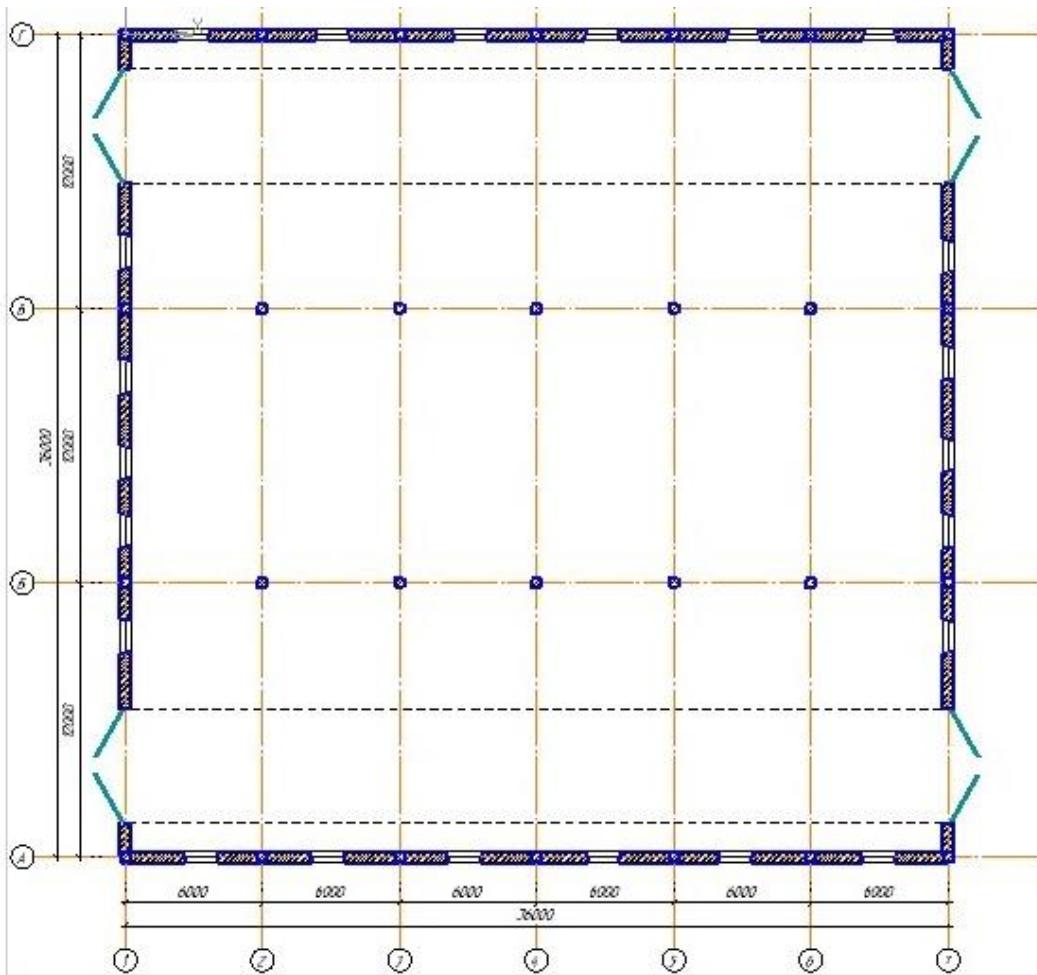


Рис. 1. Построение архитектурных элементов и сетки колонн

Выбор оборудования и его свойств представлен на рис. 2. Проектирование производится с помощью библиотеки "Технология производства/ каталог станки".

В библиотеке представлено достаточно большое число отечественного металлорежущего оборудования. Вместе с тем, современные станки с ЧПУ и обрабатывающие центры, которые и составляют технологическую основу современных гибких производственных систем (ГПС) отсутствуют. Также на планировке ГПС очень важное значение имеет автоматизированное транспортное и складское оборудование: склады со штабелерами, рельсовые тележки, робокары и пр. Для автоматической загрузки станков используются различные модели промышленных роботов, темплеты которых также необходимо иметь проектировщику.

Таким образом, при разработке планировок автоматизированных машиностроительных систем требуется доработка существующего каталога оборудования. Система КОМПАС-3D предоставляет пользователю возможность создавать по определенному алгоритму пользовательские темплеты, на которых помимо внешнего вида оборудования можно разместить дополнительную важную информацию: модель оборудования, инвентарный номер, основные технические характеристики. Эта информация в дальнейшем используется

для автоматического формирования спецификации оборудования. При расстановке оборудования необходимо соблюдать некоторые нормативы минимально допустимых расстояний (от стен, колонн, проездов, между собой пр.). Эти нормативы также вносятся в темплет. КОМПАС-3D позволяет после окончания расстановки оборудования автоматически проверить выполнение этих нормативов и выявить допущенные ошибки.

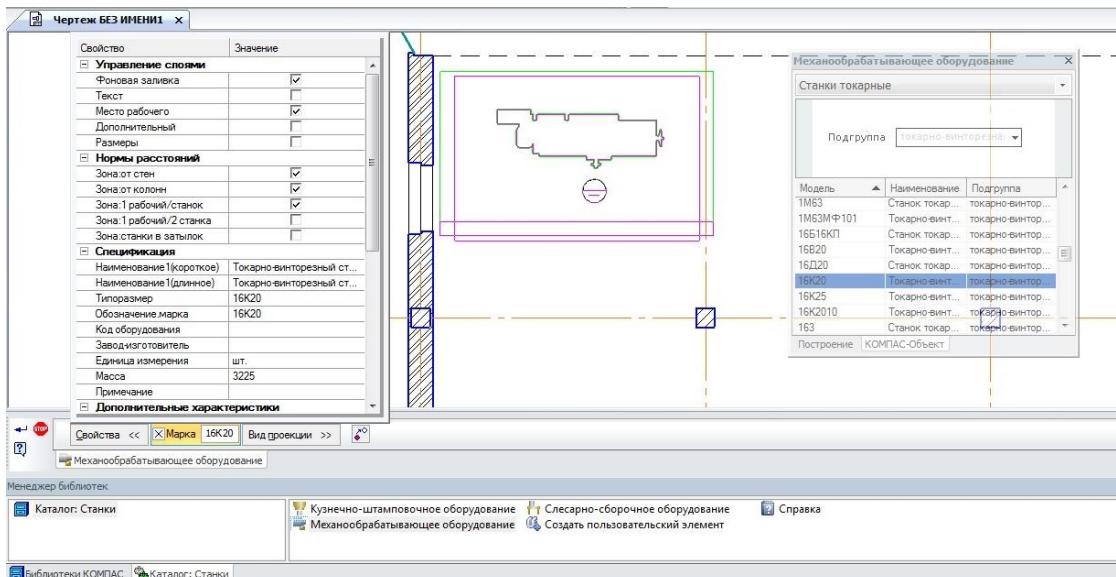


Рис. 2. Выбор темплетов оборудования

Расстановка станков с их свойствами и дополнительными характеристиками представлено на рис. 3.

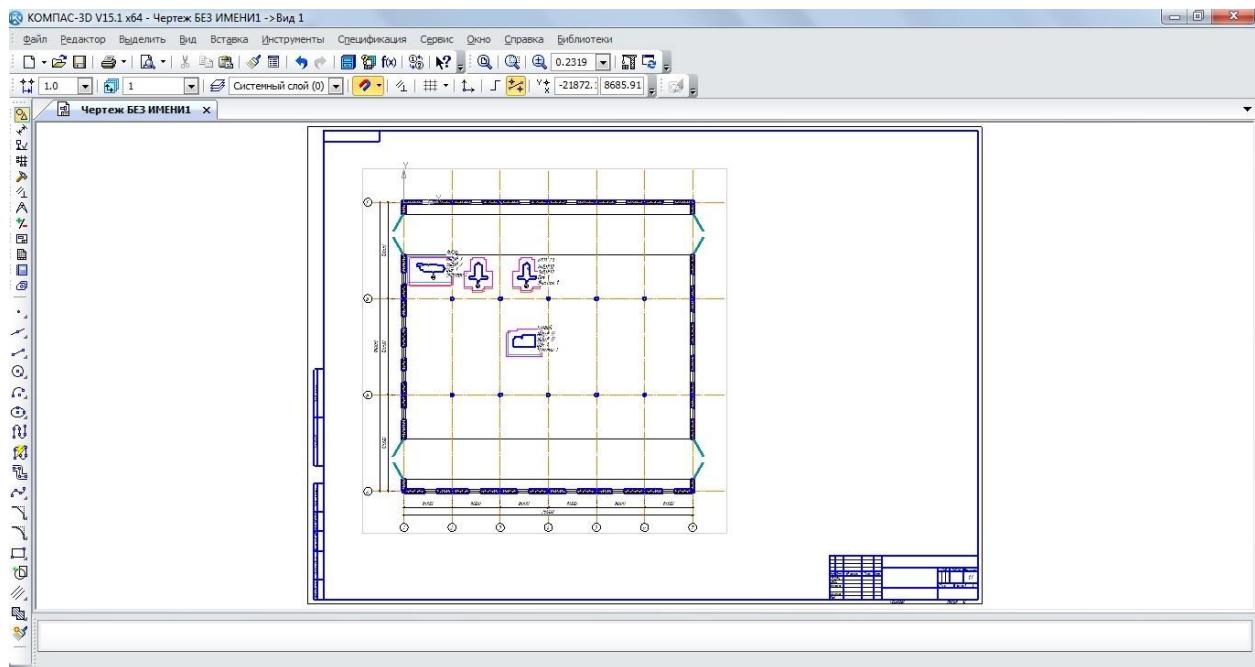


Рис. 3. Фрагмент расстановки оборудования