

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТЕЛЛАЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ: КАК ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ КОМПАНИИ



**АНДРЕЙ
НОСКО**
МГТУ
им. Н. Э. Баумана,
к.т.н.



**ЕВГЕНИЙ
САФРОНОВ**
ЧП «Чернышёв»,
руководитель
проектной
группы

Многие компании, производители и поставщики стеллажного оборудования теряют значительную часть продаж в результате потери времени на этапе подготовки коммерческого предложения для заказчика. Этот этап предполагает взаимодействие менеджера отдела продаж и проектировщика по вопросам выбора типа стеллажного оборудования и его размещения в складском помещении, а также расчета стоимости стеллажного оборудования.

Потеря времени на этом этапе объясняется тем, что современное стеллажное оборудование для складов отличается многообразием, разобраться в котором может только специалист [1]. А правильно подобрать необходимый заказчику тип стеллажного оборудования может только опытный менеджер по продажам, который, как правило, руководствуется при этом навыками и знаниями, полученными при выполнении предыдущих проектов. Но, даже правильно подобрав тип стеллажного оборудования, его необходимо еще и разместить в складском помещении, сделав это с максимальной эффективностью для заказчика. А это уже проектная работа, которая требует высокой квалификации проектировщика: знания современных систем автоматизированного проектирования и черчения типа AutoCad и чертежных модулей компании-производителя стеллажей, а также умения использовать эти модули для быстрого и качественного выполнения проектного задания.

Как организовано взаимодействие отделов продаж и проектных подразделений большинства компаний, работающих в стеллажном бизнесе?

Менеджер отдела продаж, после согласования технического задания (ТЗ) с заказчиком, передает его в проектное подразделение для размещения стеллажей в складском помещении.

ТЗ включает:

- чертеж помещения склада (вид в плане и разрез) в формате *.dwg с ориентировочным указанием места расположения блоков стеллажей в складском помещении;
- тип поддона для груза;

- ориентацию паллеты в канале (длинной или короткой стороной вдоль канала);
- свес груза на поддоне и величину свеса;
- максимальную высоту паллеты (включая поддон);
- максимальную массу груза (с поддоном);
- тип блока (FIFO, LIFO);
- направление движения паллет в каналах блоков стеллажей;
- тип грузоподъемной техники (данные по AST, с наклоняемой мачтой или без, максимальная высота подъема, использование напольных грузовых тележек типа ROCLA и т.п.);
- дополнительные опции (защита стоек напольная, защита стоек навесная, длинные направляющие при загрузке, защита роликов со стороны загрузки/выгрузки паллет и т.п.).

После получения ТЗ от менеджеров по продажам, проектировщик выполняет следующую работу:

- проверяет чертежи на наличие и сверяет чертежи на соответствие техническим данным ТЗ;
- проводит расчет каждого стеллажного блока (с выбором стоек и траверс);
 - проводит расчеты количества паллет по глубине канала, а также высоты и количества каналов, исходя из выбранных типов траверс и стоек;
 - сверяет полученные расчетные данные с данными менеджеров по продажам (если таковые у них имеются);
 - вычерчивает стеллажные блоки и сохраняет их в формате *.pdf;
 - передает рабочий чертеж стеллажного оборудования (с размещением в складском помещении) менеджерам по продажам.

На основании полученной от проектировщика информации, менеджер по продажам готовит спецификацию элементов стеллажного оборудования (стоек, траверс, опор, ограничителей, элементов защиты, крепежа и т.п.); проводит расчет стоимости стеллажного оборудования; готовит коммерческое предложение.

АННОТАЦИЯ

Предлагается программный модуль для графического выполнения рабочих чертежей и расчета стоимости стеллажного оборудования в автоматическом режиме. При разработке программного модуля использовался внутренний язык программирования AutoLISP среды AutoCAD. Для статьи в качестве примера выбран тип стеллажного оборудования — гравитационные стеллажи для паллет. Использование модуля позволяет существенно сократить время расчета и проектирования и, как следствие, время подготовки коммерческого предложения, а также уменьшить количество проектировщиков и менеджеров по продажам или использовать менее квалифицированный персонал.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Стеллажное оборудование, расчет, проектирование, программный модуль, автоматизация.

ANNOTATION

It is proposed software module for the graphical performance of working drawings and calculate the cost of shelving equipment in automatic mode. When developing a software module used by internal language AutoLISP programming environment AutoCAD.

For the article, as an example of the selected type of shelving equipment — gravity racks for pallets.

Using the module can significantly reduce the time of analysis and design, and as a consequence, the preparation of the offer, as well as reduce the number of designers and sales managers, or the use of less qualified staff.

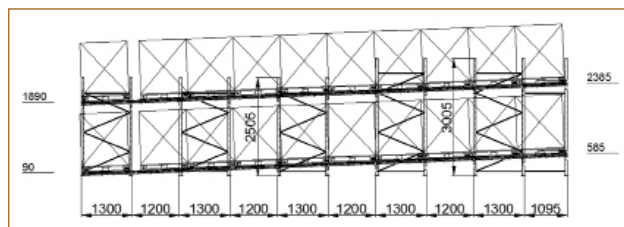
KEYWORDS

Racks, calculation, design process, program module, automation.

Сокращение времени на этапе подготовки коммерческого предложения за счет автоматизации процессов проектирования и расчетов есть один из возможных путей повышения объемов продаж и, как следствие, эффективности работы компании. Кроме этого, за счет автоматизации процесса проектирования и расчетов можно сократить количество проектировщиков и менеджеров по продажам. Данная статья предлагает вниманию читателей программный модуль для графического выполнения рабочих чертежей и расчета стоимости стеллажного оборудования в автоматическом режиме, на основании ТЗ, согласованного с Заказчиком.

В качестве примера выбран тип стеллажного оборудования — гравитационные стеллажи для паллет. Гравитационные стеллажи для паллет (далее по тексту — стеллажи) представляют собой роликовые полки, установленные под углом 2-30 на рамную конструкцию, состоящую из вертикальных стоек и горизонтальных траверс, соединенных между собой специальными крепежными элементами. Данный тип стеллажей широко используется в России и имеет целый ряд преимуществ по сравнению с другими типами стеллажного оборудования [1].

Программный модуль ориентирован на менеджеров, проектировщиков и расчетчиков стеллажей. При разработке программного модуля использовался внутренний язык программирования AutoLISP среды AutoCAD [2].



В результате вычерчивания блока на рабочем чертеже формируется два вида — вид на блок сверху (рис. 2) и вид на блок сбоку (разрез) (рис. 3).

Как видно из рис. 2 и рис. 3, в процессе вычерчивания происходит не только формирование элементов стеллажного блока с заданными опциями, но и указание уровней загрузки и основных размеров блока.

После завершения процесса вычерчивания происходит определение элементов спецификации стеллажного оборудования (стоек, траверс, подпятников, элементов защиты, крепежа и т.п.) и расчет их количества. Все эти действия, а также сопоставление каждого элемента спецификации с ценами из прайс-листа происходят в автоматическом режиме.

Прайс-лист представляет собой внешний файл программного модуля. Таким образом, корректировка прайс-листа выполняется



Работа пользователя с модулем осуществляется посредством пользовательского интерфейса (встроенное меню AutoCAD).

При запуске программного модуля пользователем происходит открытие окна задания исходных данных (рис. 1).

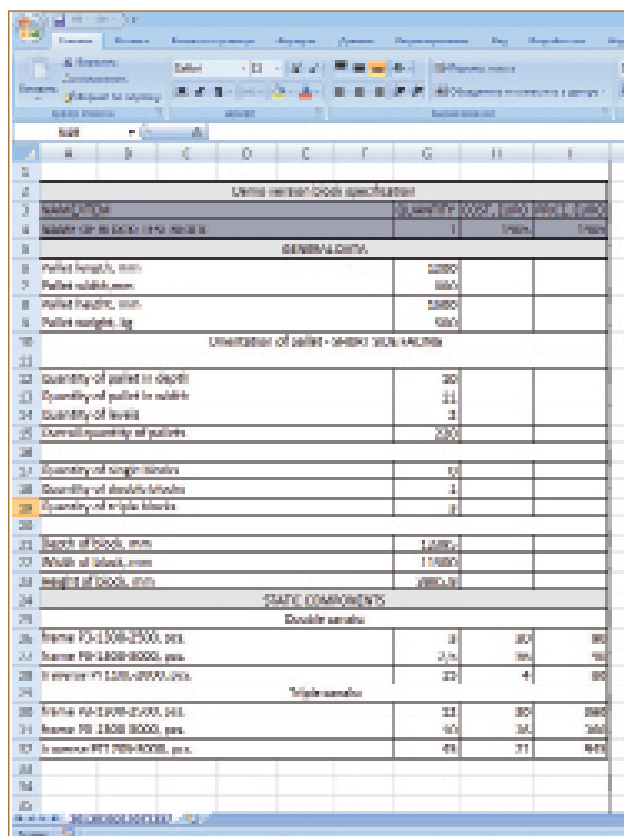
При разработке программного модуля были приняты следующие ограничения:

- На груз:
 - Мах высота — 2700 мм;
 - Мах масса — 1250 кг;
 - Мах свес груза (по каждой стороне паллеты) — 50 мм;
- На размеры паллеты (длина x ширина), мм:
 - 1200 x 800;
 - 1200 x 1000;
 - 1200 x 1200;

- На стеллаж:
 - Мах глубина канала — 40 паллет;
 - Min глубина канала — 2 паллеты: для FIFO — 2800 мм; для LIFO — 2600 мм;
 - Min количество каналов по высоте — 2;
 - Мах высота рамы — 13 м.

Данные ограничения были установлены на основании анализа технических параметров и характеристик российского и зарубежного оборудования, а также рекомендаций производителей.

После заполнения пользователем окна исходных данных (рис.1), необходимо нажать кнопку Calculate, после чего автоматически запускается процесс расчета параметров стеллажа, а затем происходит вычерчивание блока.



пользователем быстро и без каких-либо дополнительных изменений в коде программного модуля.

Спецификация (рис. 4), сформированная с использованием программного модуля, представляет собой файл программы Microsoft Excel. Каждая вкладка соответствует каждому блоку на чертеже.

Таким образом, если расчет и вычерчивание блока происходит по каждому блоку, то файл спецификации является одним для данного чертежа.

Связь между программами AutoCAD и MS Excel осуществляется при помощи языка программирования Visual Basic [3].

Программный модуль был протестирован в следующих версиях программ: Autodesk AutoCAD 2011 и 2012; Microsoft Excel 2007 и 2010.

Таким образом, использование программного модуля позволяет:

- автоматизировать процессы расчета и проектирования стеллажного оборудования;
 - существенно сократить время расчета и проектирования;
 - сократить время определения элементов стеллажа и их количества (стоек, траверс, опор, ограничителей, элементов защиты, крепежа и т.п.);
 - минимизировать ошибки в расчетах и при проектировании, вызванные человеческим фактором (недостаток опыта, усталость, невнимательность и т.п.);
 - использовать менее квалифицированный персонал;
- удостаточно быстро получить наиболее приемлемое проектное решение;
- провести технико-экономическое сравнение различных вариантов расчета и проектирования;
 - быстрее и точнее провести расчет стоимости стеллажного оборудования и подготовить коммерческое предложение.

Подготовка коммерческого предложения по среднему стеллажному проекту менеджером по продажам и проектным подразделением составляет примерно 3—4 рабочих дня. При использовании программного модуля это время может сократиться до 4—5 часов.

При разработке программного модуля учтены рекомендации, изложенные в европейских стандартах FEM, отечественных ГОСТах, а также в проекте нового стандарта «Стеллажи сборно-разборные.

Технические условия», который был представлен Техническим комитетом № 253 «Складское оборудование» и включен в план Федерального агентства по техническому регулированию метрологии (Ростехрегулирование) на 2011 год [4].

Библиографический список:

1. Савотин Д., Каверина О. Выбор стеллажного оборудования склада. // Журн. «Складское оборудование». — 2006. — № 1.
2. Полещук Н.Н., Лоскутов П.В. AutoLISP и VisualLISP в среде AutoCAD. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006. — 960 с.
3. Гарбер Г.З. Основы программирования на Visual Basic и VBA в Excel 2007.: Учебное пособие для студентов вузов. // М.: СОЛОН-Пресс, 2008. — 191 с.
4. Денисов А. Разработка стандарта на сборно-разборные стеллажи. // Журн. «Логистика». — 2011. — № 1.

КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА-ПРАКТИКА

К СТАТЬЕ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТЕЛЛАЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ИЛИ КАК ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ КОМПАНИИ»



**ЮРИЙ
ФЕТИСОВ**
FIRST LOGISTIK,
Отдел
логистики

«МОДЕЛЬ ИНТЕРЕСНА В КАЧЕСТВЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПРОРИСОВКИ ВАРИАНТОВ»

Предлагаемая статья по программному модулю для выполнения рабочих чертежей и расчета стоимости стеллажного оборудования в автоматическом режиме обязательно заинтересует практиков.

В статье достаточно подробно описан сам алгоритм работы с модулем. Все предварительные действия со стороны менеджера по подготовке ТЗ не вызывают сомнения. Однако составление собственно топологии склада и предварительная прорисовка зон отдаются на откуп непосредственно менеджеру по продажам, и основой будет являться его «опыт работы при выполнении предыдущих» проектов. При этом менеджеру будет сложно обосновать свое решение перед конечным заказчиком, поскольку не учитывались товаропотоки, технология обработки товара.

В статье приводится алгоритм расчета на примере гравитационных стеллажей. В модуле использованы

обычные для данного типа стеллажного оборудования ограничения по следующим параметрам: по размеру паллет, высоте подъема груза подъемно-транспортным оборудованием.

Однако в статье не указано, каким образом (на основе каких прочностных расчетов) выбирается тот или иной тип несущей стойки, позволяет ли модель проводить выбор оборудования в зависимости от действующих динамических нагрузок.

В статье также не отражено, на какой элементной базе базируется то или иное конструкторское решение. Производителей стеллажного оборудования как в России, так и вне ее очень много, у каждого из них различные элементы стоек, рам, траверс.

Нагрузки тоже меняются не только в зависимости от размера профиля, но и от высоты расположения нижней балки. Нашло ли это отражение в модуле, в статье не конкретизировано.

В качестве предварительной прорисовки различных вариантов (но именно предварительной) модель, безусловно, интересна. Она позволит быстро дать решения по планировке склада на вариантной основе с уже готовой стоимостной оценкой.

Для предварительной работы над проектом этого достаточно. Но в детальной проработке выбранного решения в ход уже идут закономерности из области сопромата и строительной механики. Необходимо будет оценить несущие нагрузки и соотнести их с несущей способностью всех элементов конструкции. В результате, ранее разработанная планировка может существенно отличаться от реальной.

В целом, сам подход к автоматизации проектирования интересен. Хотелось бы подробнее познакомиться с возможностями системы.