

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАБЛОНА «MVVM» ДЛЯ  
РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНОГО ПОСОБИЯ ПО  
ПРОЕКТИРОВАНИЮ СТАЛЬНОЙ БАЛОЧНОЙ  
ПЛОЩАДКИ**

**THE “MVVM” PATTERN USING FOR THE INTERAC-  
TIVE GUIDE DEVELOPMENT ON THE DESIGN OF  
THE STEEL JOIST PLATFORM**

*д.т.н., проф. Инжутов И.С. (Сибирский федеральный университет, Россия)*

*к.п.н., доцент Чарикова И.Н. (Оренбургский государственный университет, Россия)*

*Dr. Professor **Inzhutov I.S.** (Siberian Federal University, Russia)*

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor **Charikova I.N.** (Orenburg State University, Russia)*

**Аннотация**

Рассмотрены особенности математической базы проектирования стальных балок, узлов их сопряжения и монтажных стыков. Предложено интерактивное пособие по автоматизированному расчету стальной балочной площадки. При проектировании архитектуры приложения использован шаблон «Model-View-View-Model» (MVVM).

**Summary**

This article describes the mathematic base specialties of the steel girder, their node conjugation and assembly butt joint design. The Interactive guides on the automated Calculation of the steel joist platform was offered in this article. The pattern «Model-View-View-Model» (MVVM) was used to design the app architecture.

Проектирование стальной балочной площадки является классическим способом приобретения опыта проектирования в строительстве. При проектировании составных балок, узлов сопряжения балок, монтажных стыков приходится выполнять математическое моделирование практически всех основных видов напряженного состояния элементов и их соединений. Определение оптимальных параметров

стальной балочной площадки в целом и входящих в нее элементов связано с большим количеством вычислений, в процессе которых неоднократно возникает необходимость выбора решений, оптимальность которых не очевидна, возникают ситуации, когда требуется изменять ранее принятые решения, возвращаться при этом назад и проверять расчеты с измененными характеристиками. При выполнении расчетов вручную, значительная часть времени уходит на рутинную вычислительную работу, что не позволяет в полной мере обеспечить творческий характер проектирования [3]. В то же время достаточно эффективная математическая база проектирования стальной балочной площадки позволяет полностью автоматизировать этот процесс.

Интерактивное пособие “Расчет балочной площадки” представляет собой приложение для операционной системы MS Windows, написанное на языке программирования C#.

Пользовательский интерфейс программы представлен в виде мастера, разбивающего весь процесс проектирования на шесть крупных этапов, и каждый этап - на более подробные шаги (рисунок 1).

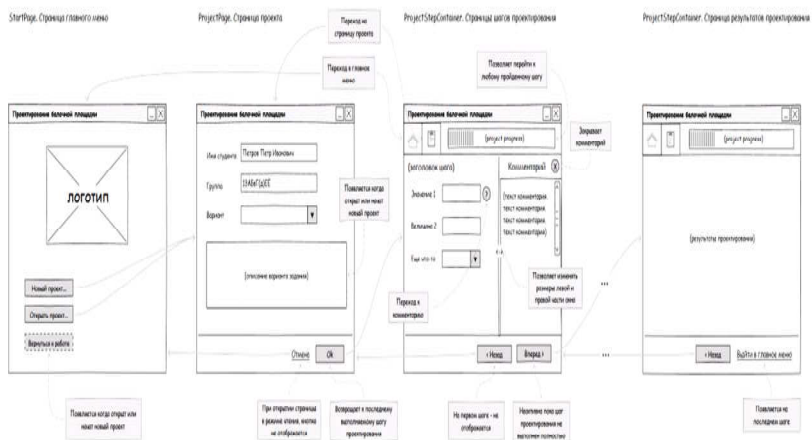


Рисунок 1 – Мастер интерфейса

При каждом новом прохождении цикла проектирования, пользователь создает проект, куда сохраняются все результаты его работы, и который при следующем запуске программы можно будет загрузить и продолжить выполнение задания. Проект сохраняется в файл в xml-формате.

Каждый шаг проектирования отображается диалоговым окном, на котором размещены [1]:

- формулировка задачи на текущий шаг;
- поля для ввода необходимой для расчетов информации;
- кнопки вызова необходимой для текущего шага справочной информации (комментарии, теоретические основы и практические рекомендации к выбору проектных решений);
- поле результатов расчета, которые программа автоматически выводит после правильного заполнения всех необходимых полей ввода информации;
- кнопки перехода к следующему шагу (активная в случае, когда шаг проектирования пройден верно), кнопка возврата к предыдущему шагу;
- информация о текущем проекте;
- шкала шагов и этапов проектирования, отображающая текущий прогресс выполнения работы и позволяющая вернуться к любому пройденному шагу.

Любой ввод данных, если это необходимо, сопровождается информационным сообщением, отражающим их корректность (рисунок 2).

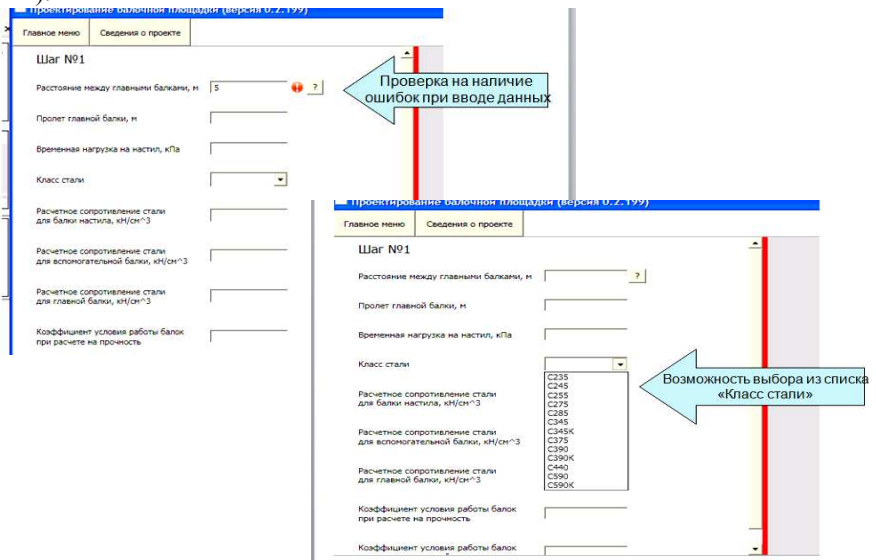


Рисунок 2 - Интерфейс окна «Шаг проектирования»

Популярные шаблоны проектирования упрощали процесс создания пользовательских интерфейсов программ. Например, шаблон модель-представление-презентатор (MVP) была популярна на различных платформах программирования пользовательских интерфейсов. MVP — это разновидность шаблона модель-представление-контроллер. В шаблонах проектирования MVVM изменения в пользовательском интерфейсе не влияют непосредственно на Модель, а предварительно идут через Контроллер (англ. Controller) или Presenter. В таких технологиях как WPF и Silverlight есть концепция «связывания данных», позволяющая связывать данные с визуальными элементами в обе стороны. Следовательно, при использовании этого приема применение модели MVC становится крайне неудобным из-за того, что привязка данных к представлению напрямую не укладывается в концепцию MVC/MVP.

Шаблон **Model-View-View-Model (MVVM)** — применяется при проектировании архитектуры приложения. Первоначально был представлен сообществу Джоном Госсманом (John Gossmann) в 2005 году и используется для разделения модели и её представления, что необходимо для изменения их отдельно друг от друга. Например, разработчик задает логику работы с данными, а дизайнер соответственно работает с пользовательским интерфейсом.

```
private void InitializeComponent()
{
    _allVariables = new ObservableCollection<IAllVariables>
    {
        new PoissonRatio
        {
            E = 200000,
            nu = 0.3,
            f1 = 150,
            f2 = 150,
            f3 = 150,
            f4 = 150,
            f5 = 150,
            f6 = 150,
            f7 = 150,
            f8 = 150,
            f9 = 150,
            f10 = 150,
            f11 = 150,
            f12 = 150,
            f13 = 150,
            f14 = 150,
            f15 = 150,
            f16 = 150,
            f17 = 150,
            f18 = 150,
            f19 = 150,
            f20 = 150,
            f21 = 150,
            f22 = 150,
            f23 = 150,
            f24 = 150,
            f25 = 150,
            f26 = 150,
            f27 = 150,
            f28 = 150,
            f29 = 150,
            f30 = 150,
            f31 = 150,
            f32 = 150,
            f33 = 150,
            f34 = 150,
            f35 = 150,
            f36 = 150,
            f37 = 150,
            f38 = 150,
            f39 = 150,
            f40 = 150,
            f41 = 150,
            f42 = 150,
            f43 = 150,
            f44 = 150,
            f45 = 150,
            f46 = 150,
            f47 = 150,
            f48 = 150,
            f49 = 150,
            f50 = 150,
            f51 = 150,
            f52 = 150,
            f53 = 150,
            f54 = 150,
            f55 = 150,
            f56 = 150,
            f57 = 150,
            f58 = 150,
            f59 = 150,
            f60 = 150,
            f61 = 150,
            f62 = 150,
            f63 = 150,
            f64 = 150,
            f65 = 150,
            f66 = 150,
            f67 = 150,
            f68 = 150,
            f69 = 150,
            f70 = 150,
            f71 = 150,
            f72 = 150,
            f73 = 150,
            f74 = 150,
            f75 = 150,
            f76 = 150,
            f77 = 150,
            f78 = 150,
            f79 = 150,
            f80 = 150,
            f81 = 150,
            f82 = 150,
            f83 = 150,
            f84 = 150,
            f85 = 150,
            f86 = 150,
            f87 = 150,
            f88 = 150,
            f89 = 150,
            f90 = 150,
            f91 = 150,
            f92 = 150,
            f93 = 150,
            f94 = 150,
            f95 = 150,
            f96 = 150,
            f97 = 150,
            f98 = 150,
            f99 = 150,
            f100 = 150,
            f101 = 150,
            f102 = 150,
            f103 = 150,
            f104 = 150,
            f105 = 150,
            f106 = 150,
            f107 = 150,
            f108 = 150,
            f109 = 150,
            f110 = 150,
            f111 = 150,
            f112 = 150,
            f113 = 150,
            f114 = 150,
            f115 = 150,
            f116 = 150,
            f117 = 150,
            f118 = 150,
            f119 = 150,
            f120 = 150,
            f121 = 150,
            f122 = 150,
            f123 = 150,
            f124 = 150,
            f125 = 150,
            f126 = 150,
            f127 = 150,
            f128 = 150,
            f129 = 150,
            f130 = 150,
            f131 = 150,
            f132 = 150,
            f133 = 150,
            f134 = 150,
            f135 = 150,
            f136 = 150,
            f137 = 150,
            f138 = 150,
            f139 = 150,
            f140 = 150,
            f141 = 150,
            f142 = 150,
            f143 = 150,
            f144 = 150,
            f145 = 150,
            f146 = 150,
            f147 = 150,
            f148 = 150,
            f149 = 150,
            f150 = 150,
            f151 = 150,
            f152 = 150,
            f153 = 150,
            f154 = 150,
            f155 = 150,
            f156 = 150,
            f157 = 150,
            f158 = 150,
            f159 = 150,
            f160 = 150,
            f161 = 150,
            f162 = 150,
            f163 = 150,
            f164 = 150,
            f165 = 150,
            f166 = 150,
            f167 = 150,
            f168 = 150,
            f169 = 150,
            f170 = 150,
            f171 = 150,
            f172 = 150,
            f173 = 150,
            f174 = 150,
            f175 = 150,
            f176 = 150,
            f177 = 150,
            f178 = 150,
            f179 = 150,
            f180 = 150,
            f181 = 150,
            f182 = 150,
            f183 = 150,
            f184 = 150,
            f185 = 150,
            f186 = 150,
            f187 = 150,
            f188 = 150,
            f189 = 150,
            f190 = 150,
            f191 = 150,
            f192 = 150,
            f193 = 150,
            f194 = 150,
            f195 = 150,
            f196 = 150,
            f197 = 150,
            f198 = 150,
            f199 = 150,
            f200 = 150,
            f201 = 150,
            f202 = 150,
            f203 = 150,
            f204 = 150,
            f205 = 150,
            f206 = 150,
            f207 = 150,
            f208 = 150,
            f209 = 150,
            f210 = 150,
            f211 = 150,
            f212 = 150,
            f213 = 150,
            f214 = 150,
            f215 = 150,
            f216 = 150,
            f217 = 150,
            f218 = 150,
            f219 = 150,
            f220 = 150,
            f221 = 150,
            f222 = 150,
            f223 = 150,
            f224 = 150,
            f225 = 150,
            f226 = 150,
            f227 = 150,
            f228 = 150,
            f229 = 150,
            f230 = 150,
            f231 = 150,
            f232 = 150,
            f233 = 150,
            f234 = 150,
            f235 = 150,
            f236 = 150,
            f237 = 150,
            f238 = 150,
            f239 = 150,
            f240 = 150,
            f241 = 150,
            f242 = 150,
            f243 = 150,
            f244 = 150,
            f245 = 150,
            f246 = 150,
            f247 = 150,
            f248 = 150,
            f249 = 150,
            f250 = 150,
            f251 = 150,
            f252 = 150,
            f253 = 150,
            f254 = 150,
            f255 = 150,
            f256 = 150,
            f257 = 150,
            f258 = 150,
            f259 = 150,
            f260 = 150,
            f261 = 150,
            f262 = 150,
            f263 = 150,
            f264 = 150,
            f265 = 150,
            f266 = 150,
            f267 = 150,
            f268 = 150,
            f269 = 150,
            f270 = 150,
            f271 = 150,
            f272 = 150,
            f273 = 150,
            f274 = 150,
            f275 = 150,
            f276 = 150,
            f277 = 150,
            f278 = 150,
            f279 = 150,
            f280 = 150,
            f281 = 150,
            f282 = 150,
            f283 = 150,
            f284 = 150,
            f285 = 150,
            f286 = 150,
            f287 = 150,
            f288 = 150,
            f289 = 150,
            f290 = 150,
            f291 = 150,
            f292 = 150,
            f293 = 150,
            f294 = 150,
            f295 = 150,
            f296 = 150,
            f297 = 150,
            f298 = 150,
            f299 = 150,
            f300 = 150,
            f301 = 150,
            f302 = 150,
            f303 = 150,
            f304 = 150,
            f305 = 150,
            f306 = 150,
            f307 = 150,
            f308 = 150,
            f309 = 150,
            f310 = 150,
            f311 = 150,
            f312 = 150,
            f313 = 150,
            f314 = 150,
            f315 = 150,
            f316 = 150,
            f317 = 150,
            f318 = 150,
            f319 = 150,
            f320 = 150,
            f321 = 150,
            f322 = 150,
            f323 = 150,
            f324 = 150,
            f325 = 150,
            f326 = 150,
            f327 = 150,
            f328 = 150,
            f329 = 150,
            f330 = 150,
            f331 = 150,
            f332 = 150,
            f333 = 150,
            f334 = 150,
            f335 = 150,
            f336 = 150,
            f337 = 150,
            f338 = 150,
            f339 = 150,
            f340 = 150,
            f341 = 150,
            f342 = 150,
            f343 = 150,
            f344 = 150,
            f345 = 150,
            f346 = 150,
            f347 = 150,
            f348 = 150,
            f349 = 150,
            f350 = 150,
            f351 = 150,
            f352 = 150,
            f353 = 150,
            f354 = 150,
            f355 = 150,
            f356 = 150,
            f357 = 150,
            f358 = 150,
            f359 = 150,
            f360 = 150,
            f361 = 150,
            f362 = 150,
            f363 = 150,
            f364 = 150,
            f365 = 150,
            f366 = 150,
            f367 = 150,
            f368 = 150,
            f369 = 150,
            f370 = 150,
            f371 = 150,
            f372 = 150,
            f373 = 150,
            f374 = 150,
            f375 = 150,
            f376 = 150,
            f377 = 150,
            f378 = 150,
            f379 = 150,
            f380 = 150,
            f381 = 150,
            f382 = 150,
            f383 = 150,
            f384 = 150,
            f385 = 150,
            f386 = 150,
            f387 = 150,
            f388 = 150,
            f389 = 150,
            f390 = 150,
            f391 = 150,
            f392 = 150,
            f393 = 150,
            f394 = 150,
            f395 = 150,
            f396 = 150,
            f397 = 150,
            f398 = 150,
            f399 = 150,
            f400 = 150,
            f401 = 150,
            f402 = 150,
            f403 = 150,
            f404 = 150,
            f405 = 150,
            f406 = 150,
            f407 = 150,
            f408 = 150,
            f409 = 150,
            f410 = 150,
            f411 = 150,
            f412 = 150,
            f413 = 150,
            f414 = 150,
            f415 = 150,
            f416 = 150,
            f417 = 150,
            f418 = 150,
            f419 = 150,
            f420 = 150,
            f421 = 150,
            f422 = 150,
            f423 = 150,
            f424 = 150,
            f425 = 150,
            f426 = 150,
            f427 = 150,
            f428 = 150,
            f429 = 150,
            f430 = 150,
            f431 = 150,
            f432 = 150,
            f433 = 150,
            f434 = 150,
            f435 = 150,
            f436 = 150,
            f437 = 150,
            f438 = 150,
            f439 = 150,
            f440 = 150,
            f441 = 150,
            f442 = 150,
            f443 = 150,
            f444 = 150,
            f445 = 150,
            f446 = 150,
            f447 = 150,
            f448 = 150,
            f449 = 150,
            f450 = 150,
            f451 = 150,
            f452 = 150,
            f453 = 150,
            f454 = 150,
            f455 = 150,
            f456 = 150,
            f457 = 150,
            f458 = 150,
            f459 = 150,
            f460 = 150,
            f461 = 150,
            f462 = 150,
            f463 = 150,
            f464 = 150,
            f465 = 150,
            f466 = 150,
            f467 = 150,
            f468 = 150,
            f469 = 150,
            f470 = 150,
            f471 = 150,
            f472 = 150,
            f473 = 150,
            f474 = 150,
            f475 = 150,
            f476 = 150,
            f477 = 150,
            f478 = 150,
            f479 = 150,
            f480 = 150,
            f481 = 150,
            f482 = 150,
            f483 = 150,
            f484 = 150,
            f485 = 150,
            f486 = 150,
            f487 = 150,
            f488 = 150,
            f489 = 150,
            f490 = 150,
            f491 = 150,
            f492 = 150,
            f493 = 150,
            f494 = 150,
            f495 = 150,
            f496 = 150,
            f497 = 150,
            f498 = 150,
            f499 = 150,
            f500 = 150,
            f501 = 150,
            f502 = 150,
            f503 = 150,
            f504 = 150,
            f505 = 150,
            f506 = 150,
            f507 = 150,
            f508 = 150,
            f509 = 150,
            f510 = 150,
            f511 = 150,
            f512 = 150,
            f513 = 150,
            f514 = 150,
            f515 = 150,
            f516 = 150,
            f517 = 150,
            f518 = 150,
            f519 = 150,
            f520 = 150,
            f521 = 150,
            f522 = 150,
            f523 = 150,
            f524 = 150,
            f525 = 150,
            f526 = 150,
            f527 = 150,
            f528 = 150,
            f529 = 150,
            f530 = 150,
            f531 = 150,
            f532 = 150,
            f533 = 150,
            f534 = 150,
            f535 = 150,
            f536 = 150,
            f537 = 150,
            f538 = 150,
            f539 = 150,
            f540 = 150,
            f541 = 150,
            f542 = 150,
            f543 = 150,
            f544 = 150,
            f545 = 150,
            f546 = 150,
            f547 = 150,
            f548 = 150,
            f549 = 150,
            f550 = 150,
            f551 = 150,
            f552 = 150,
            f553 = 150,
            f554 = 150,
            f555 = 150,
            f556 = 150,
            f557 = 150,
            f558 = 150,
            f559 = 150,
            f560 = 150,
            f561 = 150,
            f562 = 150,
            f563 = 150,
            f564 = 150,
            f565 = 150,
            f566 = 150,
            f567 = 150,
            f568 = 150,
            f569 = 150,
            f570 = 150,
            f571 = 150,
            f572 = 150,
            f573 = 150,
            f574 = 150,
            f575 = 150,
            f576 = 150,
            f577 = 150,
            f578 = 150,
            f579 = 150,
            f580 = 150,
            f581 = 150,
            f582 = 150,
            f583 = 150,
            f584 = 150,
            f585 = 150,
            f586 = 150,
            f587 = 150,
            f588 = 150,
            f589 = 150,
            f590 = 150,
            f591 = 150,
            f592 = 150,
            f593 = 150,
            f594 = 150,
            f595 = 150,
            f596 = 150,
            f597 = 150,
            f598 = 150,
            f599 = 150,
            f600 = 150,
            f601 = 150,
            f602 = 150,
            f603 = 150,
            f604 = 150,
            f605 = 150,
            f606 = 150,
            f607 = 150,
            f608 = 150,
            f609 = 150,
            f610 = 150,
            f611 = 150,
            f612 = 150,
            f613 = 150,
            f614 = 150,
            f615 = 150,
            f616 = 150,
            f617 = 150,
            f618 = 150,
            f619 = 150,
            f620 = 150,
            f621 = 150,
            f622 = 150,
            f623 = 150,
            f624 = 150,
            f625 = 150,
            f626 = 150,
            f627 = 150,
            f628 = 150,
            f629 = 150,
            f630 = 150,
            f631 = 150,
            f632 = 150,
            f633 = 150,
            f634 = 150,
            f635 = 150,
            f636 = 150,
            f637 = 150,
            f638 = 150,
            f639 = 150,
            f640 = 150,
            f641 = 150,
            f642 = 150,
            f643 = 150,
            f644 = 150,
            f645 = 150,
            f646 = 150,
            f647 = 150,
            f648 = 150,
            f649 = 150,
            f650 = 150,
            f651 = 150,
            f652 = 150,
            f653 = 150,
            f654 = 150,
            f655 = 150,
            f656 = 150,
            f657 = 150,
            f658 = 150,
            f659 = 150,
            f660 = 150,
            f661 = 150,
            f662 = 150,
            f663 = 150,
            f664 = 150,
            f665 = 150,
            f666 = 150,
            f667 = 150,
            f668 = 150,
            f669 = 150,
            f670 = 150,
            f671 = 150,
            f672 = 150,
            f673 = 150,
            f674 = 150,
            f675 = 150,
            f676 = 150,
            f677 = 150,
            f678 = 150,
            f679 = 150,
            f680 = 150,
            f681 = 150,
            f682 = 150,
            f683 = 150,
            f684 = 150,
            f685 = 150,
            f686 = 150,
            f687 = 150,
            f688 = 150,
            f689 = 150,
            f690 = 150,
            f691 = 150,
            f692 = 150,
            f693 = 150,
            f694 = 150,
            f695 = 150,
            f696 = 150,
            f697 = 150,
            f698 = 150,
            f699 = 150,
            f700 = 150,
            f701 = 150,
            f702 = 150,
            f703 = 150,
            f704 = 150,
            f705 = 150,
            f706 = 150,
            f707 = 150,
            f708 = 150,
            f709 = 150,
            f710 = 150,
            f711 = 150,
            f712 = 150,
            f713 = 150,
            f714 = 150,
            f715 = 150,
            f716 = 150,
            f717 = 150,
            f718 = 150,
            f719 = 150,
            f720 = 150,
            f721 = 150,
            f722 = 150,
            f723 = 150,
            f724 = 150,
            f725 = 150,
            f726 = 150,
            f727 = 150,
            f728 = 150,
            f729 = 150,
            f730 = 150,
            f731 = 150,
            f732 = 150,
            f733 = 150,
            f734 = 150,
            f735 = 150,
            f736 = 150,
            f737 = 150,
            f738 = 150,
            f739 = 150,
            f740 = 150,
            f741 = 150,
            f742 = 150,
            f743 = 150,
            f744 = 150,
            f745 = 150,
            f746 = 150,
            f747 = 150,
            f748 = 150,
            f749 = 150,
            f750 = 150,
            f751 = 150,
            f752 = 150,
            f753 = 150,
            f754 = 150,
            f755 = 150,
            f756 = 150,
            f757 = 150,
            f758 = 150,
            f759 = 150,
            f760 = 150,
            f761 = 150,
            f762 = 150,
            f763 = 150,
            f764 = 150,
            f765 = 150,
            f766 = 150,
            f767 = 150,
            f768 = 150,
            f769 = 150,
            f770 = 150,
            f771 = 150,
            f772 = 150,
            f773 = 150,
            f774 = 150,
            f775 = 150,
            f776 = 150,
            f777 = 150,
            f778 = 150,
            f779 = 150,
            f780 = 150,
            f781 = 150,
            f782 = 150,
            f783 = 150,
            f784 = 150,
            f785 = 150,
            f786 = 150,
            f787 = 150,
            f788 = 150,
            f789 = 150,
            f790 = 150,
            f791 = 150,
            f792 = 150,
            f793 = 150,
            f794 = 150,
            f795 = 150,
            f796 = 150,
            f797 = 150,
            f798 = 150,
            f799 = 150,
            f800 = 150,
            f801 = 150,
            f802 = 150,
            f803 = 150,
            f804 = 150,
            f805 = 150,
            f806 = 150,
            f807 = 150,
            f808 = 150,
            f809 = 150,
            f810 = 150,
            f811 = 150,
            f812 = 150,
            f813 = 150,
            f814 = 150,
            f815 = 150,
            f816 = 150,
            f817 = 150,
            f818 = 150,
            f819 = 150,
            f820 = 150,
            f821 = 150,
            f822 = 150,
            f823 = 150,
            f824 = 150,
            f825 = 150,
            f826 = 150,
            f827 = 150,
            f828 = 150,
            f829 = 150,
            f830 = 150,
            f831 = 150,
            f832 = 150,
            f833 = 150,
            f834 = 150,
            f835 = 150,
            f836 = 150,
            f837 = 150,
            f838 = 150,
            f839 = 150,
            f840 = 150,
            f841 = 150,
            f842 = 150,
            f843 = 150,
            f844 = 150,
            f845 = 150,
            f846 = 150,
            f847 = 150,
            f848 = 150,
            f849 = 150,
            f850 = 150,
            f851 = 150,
            f852 = 150,
            f853 = 150,
            f854 = 150,
            f855 = 150,
            f856 = 150,
            f857 = 150,
            f858 = 150,
            f859 = 150,
            f860 = 150,
            f861 = 150,
            f862 = 150,
            f863 = 150,
            f864 = 150,
            f865 = 150,
            f866 = 150,
            f867 = 150,
            f868 = 150,
            f869 = 150,
            f870 = 150,
            f871 = 150,
            f872 = 150,
            f873 = 150,
            f874 = 150,
            f875 = 150,
            f876 = 150,
            f877 = 150,
            f878 = 150,
            f879 = 150,
            f880 = 150,
            f881 = 150,
            f882 = 150,
            f883 = 150,
            f884 = 150,
            f885 = 150,
            f886 = 150,
            f887 = 150,
            f888 = 150,
            f889 = 150,
            f890 = 150,
            f891 = 150,
            f892 = 150,
            f893 = 150,
            f894 = 150,
            f895 = 150,
            f896 = 150,
            f897 = 150,
            f898 = 150,
            f899 = 150,
            f900 = 150,
            f901 = 150,
            f902 = 150,
            f903 = 150,
            f904 = 150,
            f905 = 150,
            f906 = 150,
            f907 = 150,
            f908 = 150,
            f909 = 150,
            f910 = 150,
            f911 = 150,
            f912 = 150,
            f913 = 150,
            f914 = 150,
            f915 = 150,
            f916 = 150,
            f917 = 150,
            f918 = 150,
            f919 = 150,
            f920 = 150,
            f921 = 150,
            f922 = 150,
            f923 = 150,
            f924 = 150,
            f925 = 150,
            f926 = 150,
            f927 = 150,
            f928 = 150,
            f929 = 150,
            f930 = 150,
            f931 = 150,
            f932 = 150,
            f933 = 150,
            f934 = 150,
            f935 = 150,
            f936 = 150,
            f937 = 150,
            f938 = 150,
            f939 = 150,
            f940 = 150,
            f941 = 150,
            f942 = 150,
            f943 = 150,
            f944 = 150,
            f945 = 150,
            f946 = 150,
            f947 = 150,
            f948 = 150,
            f949 = 150,
            f950 = 150,
            f951 = 150,
            f952 = 150,
            f953 = 150,
            f954 = 150,
            f955 = 150,
            f956 = 150,
            f957 = 150,
            f958 = 150,
            f959 = 150,
            f960 = 150,
            f961 = 150,
            f962 = 150,
            f963 = 150,
            f964 = 150,
            f965 = 150,
            f966 = 150,
            f967 = 150,
            f968 = 150,
            f969 = 150,
            f970 = 150,
            f971 = 150,
            f972 = 150,
            f973 = 150,
            f974 = 150,
            f975 = 150,
            f976 = 150,
            f977 = 150,
            f978 = 150,
            f979 = 150,
            f980 = 150,
            f981 = 150,
            f982 = 150,
            f983 = 150,
            f984 = 150,
            f985 = 150,
            f986 = 150,
            f987 = 150,
            f988 = 150,
            f989 = 150,
            f990 = 150,
            f991 = 150,
            f992 = 150,
            f993 = 150,
            f994 = 150,
            f995 = 150,
            f996 = 150,
            f997 = 150,
            f998 = 150,
            f999 = 150,
            f1000 = 150,
            f1001 = 150,
            f1002 = 150,
            f1003 = 150,
            f1004 = 150,
            f1005 =
```

- *Модель* ([англ. Model](#)), так же, как в классическом шаблоне MVC, модель представляет собой фундаментальные данные, необходимые для работы приложения.

- *Представление* ([англ. View](#)) — это графический интерфейс, то есть окно, кнопки и т.п. Представление является подписчиком на событие изменения значений свойств или команд, предоставляемых «Моделью Представления». В случае, если в Модели представления изменилось какое-либо свойство, то она оповещает всех подписчиков об этом, и Представление, в свою очередь, запрашивает обновленное значение свойства из Модели представления. В случае, если пользователь воздействует на какой-либо элемент интерфейса, Представление вызывает соответствующую команду, предоставленную Моделью представления.

- *Модель представления* ([англ. View Model](#)) является, с одной стороны, абстракцией Представления, а с другой, предоставляет обёртку данных из Модели, которые подлежат связыванию. То есть, она содержит Модель, которая преобразована к Представлению, а также содержит в себе команды, которыми может пользоваться Представление, чтобы влиять на Модель.

Ключевое преимущество использования данного пособия заключается в высококачественной и динамической визуализации систем строительных конструкций и узлов их сопряжений, автоматизации рутинных вычислений и интерактивности, возможности при решении задач проводить вычисления, меняя исходные данные и стратегию проектирования в зависимости от получаемых промежуточных результатов.

#### *Список литературы*

1. Колоколов, С.Б. Автоматизированное проектирование балочной площадки / С.Б. Колоколов // Учебное пособие, - Оренбург: ОГУ, 2004. – 119с. – ISBN 5-7410-0492
2. Чарикова, И.Н. Обучение студентов инженерно-строительных специальностей проектной деятельности : автореферат диссертации канд.пед.наук / И.Н.Чарикова. – Оренбург, 2005. – 27 с.
3. Инжутов И.С. Конструкция и результаты численных исследований испытаний стальных балок / И.С. Инжутов, С.В. Деордиев // Изв. ВУЗов. Строительство, 2005 – № 10. – С. 129 – 134.
4. Инжутов И.С. Изучение напряженно-деформированного состояния пространственного структурного деревометаллического блока покрытия / И.С. Инжутов, С.В. Деордиев, В.И. Жаданов // Изв. ВУЗов. Строительство, 2004. – № 8. – С. 12 – 16.