

Производственный комплекс стекольного завода «Актис», Россия

За последние годы компанией «IKON» было спроектировано несколько стекольных заводов в России. Для каждого объекта был разработан проект фундаментов, несущих стальных конструкций и обшивки. Проект стекольного завода по производству стеклотары «Актис» в г. Ростов-на-Дону уже реализован, завод относится к крупнейшему в Европе с производственной мощностью 1300 тонн/сутки стеклотары. Комплекс стекольного завода состоит из 8 отдельных объектов, каждый из которых выполняет свою специфическую функцию в производственном процессе и которые тесно взаимосвязаны друг с другом. Условно комплекс зданий можно разделить на два блока – сырьевой блок и производственный моноблок.

В **сырьевом блоке** осуществляется хранение, подготовка и переработка исходного сырья для производства стекольной шихты согласно технологической рецептуре. Запасы сырья рассчитаны на производство 900 т/сутки стекла в новом построенном производственном моноблоке, а также для расплавления 400 т/сутки стекольной массы в плавильных агрегатах. Стекольная шихта транспортируется в производственный моноблок, в котором расположены два плавильных агрегата, каждый мощностью 450 т/сутки. В **производственном моноблоке** происходят процессы плавки, формования, охлаждения, а также упаковка готовой продукции. Есть вспомогательные помещения и склады готовой продукции. Процесс полностью автоматизирован и непрерывен 24 часа в сутки. Стекольный завод - это работа чешских проектировщиков и технологов. Изготовление стальных конструкций было обеспечено инвестором, поставка технологического оборудования осуществлена из Чешской Республики, а также других стран.

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИЙ И ВНЕШНЕГО ДИЗАЙНА

Основой для разработки конструктивных решений зданий послужили технологические требования к размещению оборудования и требования к компоновке. На их основе были разработаны 3D-модели несущих стальных и бетонных

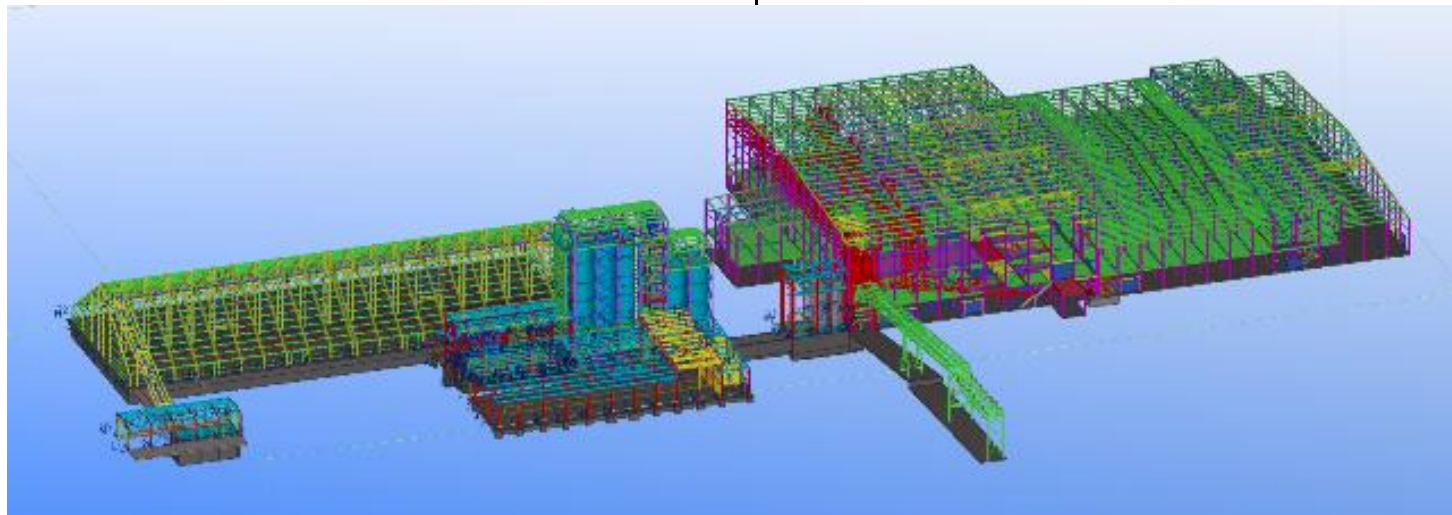


Внешний дизайн

ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Название проекта	Стекольный завод
Инвестор	ОАО Фирма Актис
Место строительства	Ростов-на-Дону, Российская Федерация
Строительные блоки	- Сырьевой блок - Производственный блок
Объем проектной документации	Фундаменты, металлические конструкции, облицовка
Общая масса конструкций	5 900 тонн
Разработчик проектной и производственно-монтажной док-ции	IKON, s. r. o., Фридек-Мистек, Чешская Республика
Авторский и технический контроль	IKON, s. r. o., Фридек-Мистек, Чешская Республика

конструкций и фундаментов. Поскольку это был сложный строительный комплекс, необходимо было согласовать технологию с конструктивным решением зданий как в пространственном, так и в функциональном отношении. В ходе разработки проекта был использован программный комплекс TEKLA Structures. Пространственное моделирование строительных конструкций (металлоконструкций и бетонных фундаментов) позволило совместить в одной модели конструкции зданий и технологическое оборудование согласно требованиям к их размещению. При необходимости 3D-модели зданий дополнялись новыми технологическими элементами, что сокращало время проектирования, позволяя адекватно оценить и проверить размещение оборудования в проектируемом здании, что существенно сократило количество ошибок и повысило качество проекта. Особенно полезной при разработке проекта оказалась программа TEKLA Web Viewer (которая позволяет просматривать в интернете 3D-модель проекта под различными углами обзора). Регулярное обновление модели на сайте, к которому имели доступ проектировщики разных разделов объекта, значительно повысило эффективность коммуникации между ними, а также упростило принятие конструктивных решений для несущих стальных конструкций.

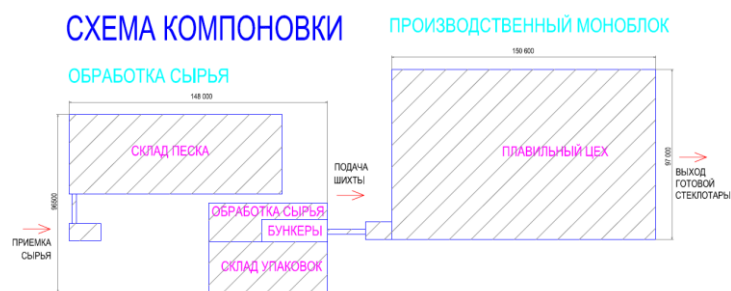


Производственный комплекс стекольного завода «Актис» - 3D-модель в программном комплексе Tekla Structures

После решения вопросов пространственной и структурной организации частей объекта был разработан внешний дизайн зданий с 3D-визуализацией, что также помогло инвестору вести переговоры со смежными организациями. Доминирующая по высоте конструкция блока бункеров для производства шихты (высота 40 м) определяет архитектуру здания.

ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Проектная документация разрабатывалась в один этап в тесном сотрудничестве с инвестором и разработчиками технологии в течение 18 месяцев. Были соблюдены требования стандартов ГОСТ и СНиП (СП), стальные конструкции спроектированы из российских профилей на основе статических расчетов, произведенных в программном комплексе Scia Engineer. Все расчеты и документация выпущены на русском языке. Проект прошел экспертизу в России.



Компоновочная схема комплекса

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Сырьевой блок - общий вес стальных конструкций 2600 тонн

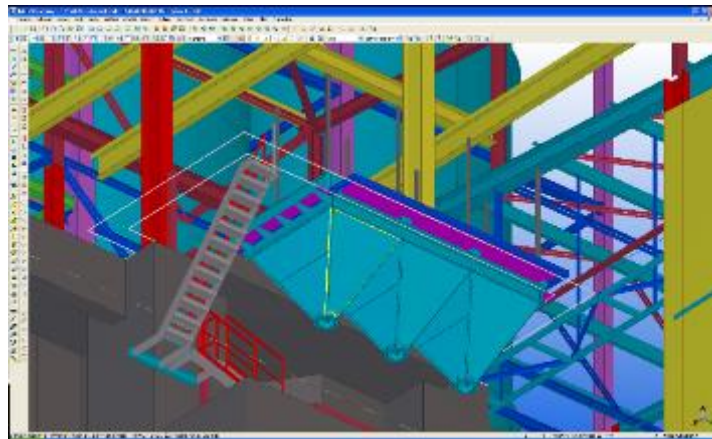
Сырьевой блок состоит из отдельных объектов, которые связаны технологически:

- Склад песка
- Цех по обработке сырья
- Склад мягких контейнеров
- блок бункеров для заготовки стекольной шихты

Сырье поставляется по железной дороге. Из вагонов его распределяют в **бункеры** (усеченной пирамидальной формы), расположенные под ж/д путями (максимальный размер 7,3 м x 11,5 м) и размещают по складам для хранения сырья (цилиндрической формы) или свободно складировуют. Распределение осуществляется через систему ленточных конвейеров и элеваторов.



Емкости под ж/д путями

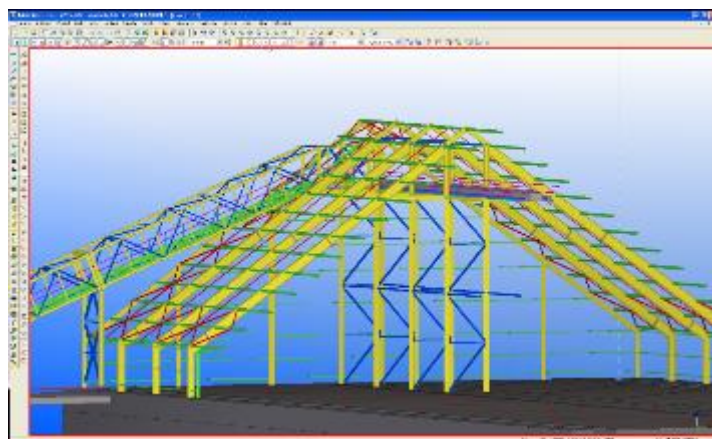


Хранилища сырьевого блока - 3D-модель в программном комплексе Tekla Structures

Песок, самое тяжелое сырье, хранится на **складе песка**. Наклонный конвейер транспортирует его под коньком крыши, а затем с помощью горизонтальных конвейеров распределяет по всей длине склада для хранения. Согласно технологическому процессу песок может доставляться вагонетками к конвейерам, расположенным в каналах ниже уровня пола, и элеваторами поставляться в бункеры по производству шихты. Склад песка представляет собой отдельно стоящее здание шириной 45 м и длиной 121 м. Высота в коньке двухскатной крыши составляет 19,5 м.



Склад песка - возведение



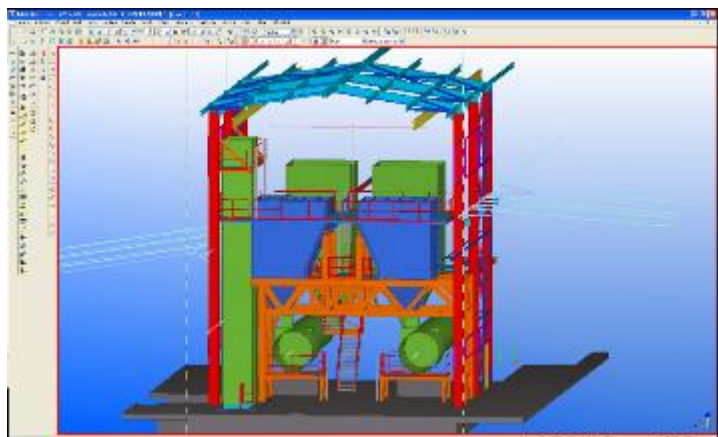
Склад песка - 3D-модель в программном комплексе Tekla Structures

Цех для обработки сырья – это технологически сложный проект с большим количеством технологических особенностей, нестандартным складированием и целым рядом специальных конструкций. Утепленный ангар, размерами 22x67 метров и

высотой 16 метров в верхней точке коньковой крыши, выполнен из рамных каркасов с шарнирным опиранием на железобетонные фундаменты. До монтажа стальных несущих конструкций была выполнена установка сушильного барабана, контейнеров и другого оборудования. Динамические нагрузки от технологических процессов, таких как транспортировка конвейерами, дробление, просеивание и прочих, были также учтены при расчете конструкций.

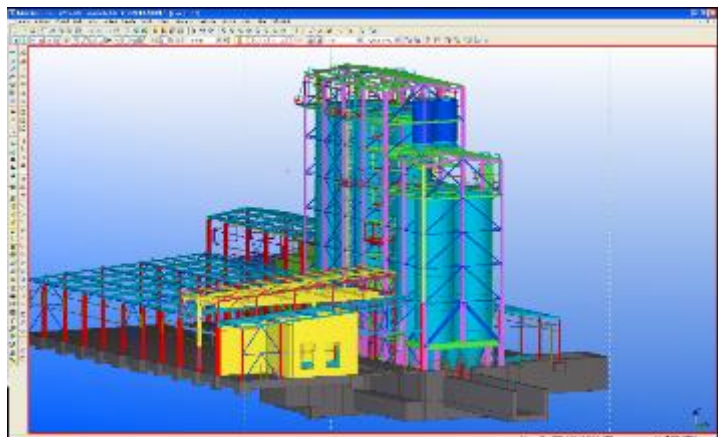


Возведение проекта комплекса для обработки сырья



Цех для обработки сырья - 3D-модель в программном комплексе Tekla Structures

На **Складе мягких контейнеров** хранится сырье в так называемых биг-бэгах - «мягких контейнерах» (от англ. big-bag), используемых для транспортировки сыпучих материалов. Кранами обеспечивается подача контейнеров от вагонов до места распаковки и места наполнения сырьем производственных бункеров на площадке, расположенной на высоте 12 метров. Утепленный склад пристроен к блоку



Склад мягких контейнеров, корпус для обработки сырья и блок бункеров для компонентов шихты - 3D-модель в программном комплексе Tekla Structures

бункеров для компонентов шихты. Верхняя отметка скатной крыши достигает 12,8 м, габариты здания 28x67 м.

Блок бункеров для компонентов шихты – самая высокая часть объекта. Его высота 40 метров. Размеры в плане 37,5x13 метров. Бункеры утеплены, а также в них реализован контроль температурного режима. В блоке размещаются 19 бункеров. Наибольшие из них имеют диаметр 5,5 м, а объем 580 куб. метров, что соответствует количеству сырья весом примерно 850 тонн. В бункеры помещаются кварцевый песок, сода, отходы производства минеральных удобрений, известняк, стекольный бой и другие составляющие. Конструкция блока бункеров рассчитана не только на требуемые статические нагрузки, но и на динамические нагрузки, возникающие в процессе насыпания и высыпания сырья. Под бункерами подвешены вибрационные устройства подачи компонентов на весы и на конвейеры, транспортирующие компоненты шихты к миксерам. Основные несущие конструкции блока бункеров выполнены из сварных Т-образных профилей. Поперечное сечение профилей достигает размеров 1200x500 мм. Несущий каркас шарнирно установлен на железобетонные фундаменты. Под блоком бункеров также располагается ряд технологических конструкций.



Стальная конструкция бункеров для компонентов шихты

На основании инженерно-геологических изысканий был произведен расчет оснований и фундаментов строительного объекта. На утрамбованном основании была установлена монолитная фундаментная плита с подколонниками и ростверками. Перекрытия выше отметки 0.0 м проектировались для нормативной нагрузки 3000 кг/м², а перекрытие на отм. 0.000 м для нормативной нагрузки 5000 кг/м².

Максимальная глубина заложения фундаментов -6.800 м. Отметка первого перекрытия -4.300 м. Максимальная ширина ростверка 1300 мм. Фундаменты были смоделированы

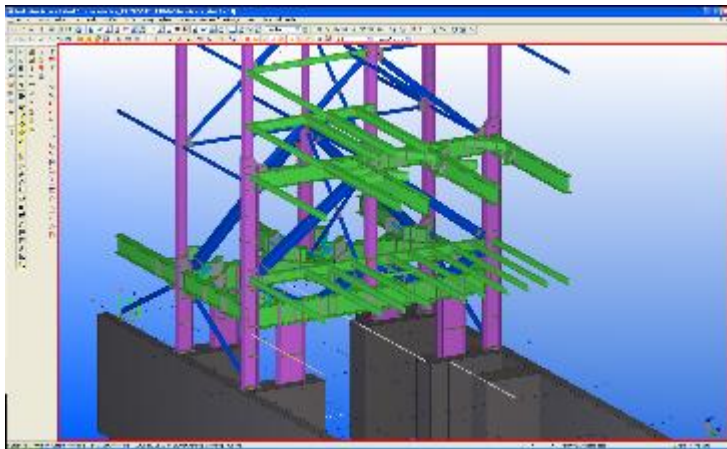


Блок бункеров в обшивке и склад мягких контейнеров

в программном комплексе Tekla Structures. Поскольку отдельные корпуса комплекса связаны между собой преимущественно посредством помещений, расположенных ниже отм. 0.0 м, там были предусмотрены все необходимые стальные лестницы, вспомогательные площадки и переходы, что явилось очень эффективным решением.



Основные несущие конструкции бункеров - реализация



Основные несущие конструкции бункеров - 3D-модель в программном комплексе Tekla Structures

Производственный моноблок (плавильный цех) – масса стальных конструкций 3300 тонн

Плавильный цех размерами 150,6x97 метров имеет максимальную высоту в коньке 27,7 метров. В продольном направлении цех разделен на две части. Одна из них одноэтажная с четырехэтажной внутренней встроенной

конструкцией, другая – двухэтажная. Несущие железобетонные конструкции перекрытия 2 этажа и выше выполнены в несъемной опалубке, установленной на стальных конструкциях перекрытий.



Производственный моноблок (плавильный цех) снаружи

Несущий каркас представляет собой сетку колонн и балок из сварных или прокатных Т-образных профилей на промежуточных перекрытиях и ферм на покрытии. Устойчивость всей конструкции обеспечивают вертикальные и горизонтальные связи. Легкая кровельная обшивка крепится к С-образным прогонам покрытия. Соединения элементов выполнены преимущественно на болтах, а в некоторых случаях на монтажной сварке. К конструкциям покрытия подвешена крановая балка для подвешного крана грузоподъемностью 3.2 т.



Производственный моноблок (плавильный цех) изнутри

Внутри производственного моноблока были спроектированы дополнительные вспомогательные стальные конструкции, как, например, площадки, конвейерные и технологические мосты, контейнеры и т.п. В процессе статического расчета и принятия решений по оптимизации компоновки и размещения конструкций программа Tekla Structures, благодаря возможностям вариативного проектирования, вновь помогла найти самое эффективное решение.

В августе 2010 года производственный процесс на заводе был успешно запущен.

Инженер Люмир Иванек,
инженер Леона Бржезинова
www.ikonfm.cz, IKON, s. r. o.

Производственный комплекс стекольного завода «Аквис», Россия

За последние годы компанией «IKON» было спроектировано несколько стекольных заводов в России. Для каждого объекта был разработан проект фундаментов, несущих стальных конструкций и обшивки. Проект стекольного завода по производству стеклотары «Аквис» в г. Ростов-на-Дону уже реализован, завод относится к крупнейшему в Европе с производственной мощностью 1300 тонн/сутки стеклотары. Комплекс стекольного завода состоит из 8 отдельных объектов, каждый из которых выполняет свою специфическую функцию в производственном процессе и которые тесно взаимосвязаны друг с другом. Условно комплекс зданий можно разделить на два блока – сырьевой блок и производственный моноблок.

Поскольку это был сложный строительный комплекс, необходимо было согласовать технологию с конструктивным решением зданий как в пространственном, так и в функциональном отношении. В ходе разработки проекта был использован программный комплекс TEKLA Structures. Пространственное моделирование строительных конструкций (металлоконструкций и бетонных фундаментов) позволило совместить в одной модели конструкции зданий и технологическое оборудование согласно требованиям к их размещению. Особенно полезной при разработке проекта оказалась программа TEKLA Web Viewer (которая позволяет просматривать в интернете 3D-модель проекта под различными углами обзора). Регулярное обновление модели на сайте, к которому имели доступ проектировщики разных разделов объекта, значительно повысило эффективность коммуникации между ними, а также упростило принятие конструктивных решений для несущих стальных конструкций.