

**Конструктивные решения цеха  
по производству комплектующих изделий  
строительной организации площадью 1600 м<sup>2</sup>**

*Пуховский С.А.*

(научный руководитель – *Вербицкий А.Г.*)

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

В условиях стабильного экономического развития нашей страны особенно актуально встает вопрос наличия потребного количества площадей для осуществления производственной деятельности предприятий. На сегодняшний день востребованы производственные площади относительно небольших размеров с административными помещениями для размещения управленческого персонала, совмещенные со вспомогательными помещениями. Потребителями такого продукта могут быть динамично развивающиеся предприятия мелкого и среднего бизнеса различных отраслей промышленности, а также выделенные самостоятельные подразделения крупных концернов, трестов и т.д. В свете решения этих задач разрабатывается дипломный проект «Цех по производству комплектующих изделий строительной организации площадью 1600 м<sup>2</sup>».

Исходными данными для разработки проекта являются местоположение объекта, результаты инженерно-геологических исследований (характеристика грунтов, уровень грунтовых вод), а также требования к конструктивным решениям, обусловленные технологическими процессами производственной деятельности (отметка низа стропильных конструкций; количество, грузоподъемность и режимы работ мостовых кранов, отметка уровня головки кранового рельса).

Разрабатываемое здание представляет собой однопролетное производственное здание, блокированное с двухэтажным административным корпусом. Размеры здания в плане 66,85х24,0м.

Производственный блок между осями имеет размеры в плане 48,0х24,0м и представляет собой одноэтажное каркасное здание с отметкой низа стропильных конструкций +8,400. Пролет здания – 24 м, шаг колонн – 6 м. В блоке предусмотрен мостовой кран грузоподъемностью 5 т. Отметка уровня головки рельса мостового крана +6,350.

Каркас производственного блока запроектирован стальным по рамно-связевой схеме. Устойчивость каркаса в поперечном направлении обеспечивается однопролетной рамой, продольная устойчивость – вертикальными связями по колоннам и диском покрытия. Колонны в плоскости рамы представляют собой жестко заделанные в фундамент стойки из прокатных двутавров, сопряжение с конструкциями покрытия – шарнирное. Привязка наружных граней колонн крайнего ряда, а также наружных граней фахверковых торцевых стоек к разбивочным осям здания принята единой и равной 250 мм. База колонны – в виде плиты, привариваемой к стержню колонны. Опираение колонны на фундамент осуществляется через подливку из цементного раствора между опорной плитой и поверхностью фундамента. Конструкцией баз колонн подразумевается безвыверочный монтаж, значительно сокращающий трудоемкость и сроки монтажа.

Примененный прокатный двутавр для колонн подбирался по предельной гибкости и имеет определенный запас несущей способности, что дает возможность при необходимости реконструировать здание в двухпролетное с трансформацией крайних колонн в средние без их замены.

Подкрановые балки – стальные сварные сечением в виде двутавра несимметричного сечения. Ввиду небольшой грузоподъемности крана и незначительных горизонтальных усилий тормозные конструкции не предусматриваются.

В качестве несущей конструкции покрытия использованы стропильные фермы из замкнутых гнуто-сварных профилей прямоугольного сечения.

Увеличенный до 6м по сравнению с типовым решением шаг стропильных ферм вызвал необходимость применения профилированного настила более высокого профиля. Профилированный настил Н114-750-0.9 укладывается непосредственно по верхним поясам стропильных ферм с креплением к ним самонарезающими винтами; между собой листы настила соединяются комбинированными заклепками. Профилированный настил обеспечивает неизменяемость покрытия в горизонтальной плоскости, поэтому горизонтальные связи по покрытию устанавливаются только в уровне нижних поясов ферм. Для удаления атмосферной влаги, вызванной возможным некачественным креплением профилированного настила к

верхним поясам стропильных ферм, в них предусмотрены дренажные отверстия в нижних точках.

Среди преимуществ этого класса конструкций можно назвать: уменьшение металлоемкости ферм на 15–20% по сравнению с фермами из спаренных уголков при прочих равных условиях. Использование труб уменьшает также трудоемкость изготовления конструкций, так как в 2–2,5 раза сокращается количество сборочных деталей и объем сварочных работ. Кроме того, в связи с уменьшением поверхности, подверженной коррозии, трубчатые профили повышают долговечность конструкций. В отличие от типового решения, в котором предусмотрены стропильные конструкции с шагом 4 м по подстропильным балкам, в проекте применено решение без подстропильных балок с шагом стропильных ферм 6 м. Несмотря на более массивные сечения элементов стропильных ферм, в итоге, из-за уменьшения количества стропильных ферм и отсутствия подстропильных балок достигнута экономия металла около 10%.

Кровля запроектирована из двух слоев наплавляемого материала «Изопласт»; для теплоизоляции применяются минераловатные плиты «PAROC ROB 80t» – верхний слой и «PAROC ROS 40g» – нижний слой. Основными достоинствами минераловатных теплоизоляционных изделий является недефицитность сырья, малая объемная масса, низкий коэффициент теплопроводности, огне-, тепло-, био- и морозостойкость. При соответствии заявленных характеристик материалов запроектированным, возможна замена на минераловатные плиты отечественного производства.

Стеновое ограждение – трёхслойные навесные стеновые панели вертикальной разрезки типа «сэндвич» толщиной 120 мм из стальных профилированных листов с утеплителем из пенополиуретана. Основным достоинством стенового ограждения из панелей типа «сэндвич» является максимальная заводская готовность. Применение панелей позволяет снизить трудоемкость и стоимость монтажных работ, сократить сроки строительства, а также повысить качество строительно-монтажных работ, так как основные работы по созданию стенового ограждения осуществляются в заводских условиях. Для навески стеновых панелей в торцах блока предусматривается установка стоек фахверка из прокатных широкополочных двутавров и устанавливаемых по их длине горизонтальных ригелей фахверка из холодногнутых швеллеров. Для уменьшения изгибающего момента в колоннах и

стойках фахверка, вызванного эксцентриситетом приложения усилий от собственного веса стеновых панелей, ригели смещены внутрь здания ближе к оси симметрии стоек.

Окна запроектированы с двойным остеклением.

Пол в блоке бетонный, выполненный с уклонами к сливным колодцам для стока агрессивных жидкостей.

Для въезда и выезда машин предусмотрено двое распашных ворот размером  $4.0 \times 4.2$  м между осями 6–7 и 11–12.

Вентиляция помещений обоих зданий предусмотрена приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Для локализации вредностей предусмотрены местные отсосы в местах их выделения.

Электроснабжение – от сети 380/220В через встроенную трансформаторную подстанцию. Электроосвещение – лампами накаливания и люминесцентное.

Сброс бытовых и производственных сточных вод предусматривается в соответствующие сети канализации. Производственные сточные воды перед сбросом в наружные сети канализации проходят локальную очистку в очистных сооружениях.

Основное требование, учтенное при проектировании – максимальная типизация проектных решений и унификация конструктивных элементов.

Кроме этого необходимо отметить, что при разработке проекта учтены возможности строительного комплекса республики и, как следствие, в основной массе технических решений применены конструкции, строительные материалы и изделия отечественного производства согласно программе импортозамещения.