

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПЕРЕКРЫТИЯ ЗДАНИЯ ТКАЦКОГО ЦЕХА ОАО «СУКНО»

Зверев В.Ф., канд. техн. наук, доцент, **Пелюшкевич А.И.**, магистр техн. наук, ст. преп., **Казаченко Н.Я.**, зав. лабораторией (БНТУ)

Аннотация. В статье приведены результаты исследования технического состояния строительных конструкций перекрытия здания ткацкого цеха ОАО «Сукно» в связи с изменением эксплуатационных нагрузок на перекрытие (установка новых станков).

В результате визуального и инструментального обследования строительных конструкций, выполненных поверочных расчетов и анализа полученных результатов сделаны выводы о техническом состоянии конструкций и даны соответствующие рекомендации.

Введение

В апреле – мае 2015 года авторами статьи было выполнено обследование строительных конструкций перекрытия здания ткацкого цеха ОАО «Сукно». Обследование выполнялось в связи с изменением эксплуатационных нагрузок на перекрытие (установка новых станков).

Здание производственного корпуса по ул. Матусевича, 33 в г. Минске было построено и введено в эксплуатацию в 1977 году. Проектная организация – институт ГПИ-10 Главлегпромпроекта МЛП СССР, г. Ульяновск, 1974 г. Объект №20-1 «Минский тонкосуконный комбинат. Ткацко-отделочный корпус».

Здание производственного корпуса представляет собой пятипролетное одноэтажное здание каркасного типа в сборных железобетонных конструкциях по серии 4-959-65. Максимальные размеры здания в плане составляют 264.0x90.0 м. Здание с техническим этажом; подвалом в осях «А-Б/1-3/1» и цокольным этажом в осях «Г/1-Е/1-23». В осях «Е/13/1-14» в уровне 1-ого этажа здание производственного корпуса соединяется со зданием АБК переходной галереей.

Высота 1-ого этажа (от пола до низа плит перекрытия) составляет 6.2 м; высота технического этажа – 2.6 м; высота цокольного этажа (от пола до низа ребра плиты) – 5.5 м; высота подвала – 3.1 м.

Здание имеет рамную каркасную конструктивную схему. Каркас запроектирован в типовых сборных железобетонных конструкциях по серии 1.420-12 (ИИ-20/70).

Жесткость и неизменяемость каркаса в поперечном направлении обеспечивается поперечными рамами с жестким защемлением колонн в фундаментах; в продольном направлении – вертикальными стальными порталными связями между колоннами.



Рисунок 1 – Наружный и внутренний вид обследуемого здания

Участок размещения здания имеет спокойный рельеф без значительных перепадов планировочных отметок вдоль наружных стен. Прилегающая к зданию территория благоустроена и озеленена. Площадки и проезды имеют асфальтобетонное покрытие.

В настоящее время здание эксплуатируется по назначению.

Строительные конструкции здания в основном объеме эксплуатируются при положительных температурах, нормальной влажности воздуха и неагрессивной воздушно-газовой среде.

Результаты и анализ натурного исследования

Основными несущими конструкциями перекрытия над цокольным этажом здания являются сборные железобетонные ригели и ребристые плиты.

Проведен тщательный визуальный осмотр всех конструкций перекрытия обследуемого участка здания с контролем их геометрических параметров, технического состояния, выявления армирования и определением прочности бетона.

Плиты перекрытия

Перекрытие запроектировано из двух типоразмеров плит: основной плиты шириной 1.5 м и доборной плиты шириной 0.75 м.

Для создания пространственной жесткости перекрытия применены специальные межколонные плиты. По крайним продольным рядам по осям «Г/1» и «Е» уложены доборные плиты шириной 0.75 м, а по средним рядам - плиты шириной 1.5 м. Доборные плиты уложены на стальные столики из прокатных уголков, приваренные к закладным деталям колонн.

Фрагмент схемы расположения несущих конструкций перекрытия приведен на рисунке 2.

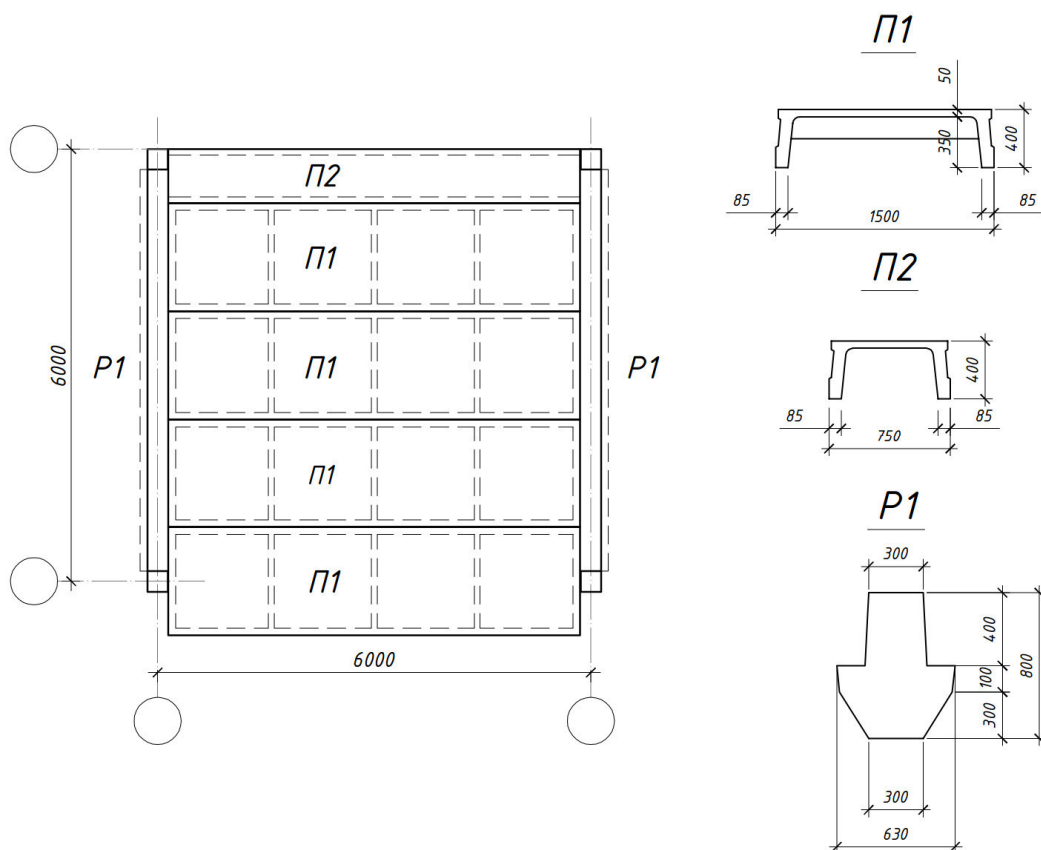


Рисунок 2 – Фрагмент схемы раскладки несущих конструкций перекрытия

Высота всех ребристых плит – 400 мм. Длина плит – 5.55 м, а у торца здания в осях «1-1/1» – 5.05 м.

Жесткость диска перекрытия кроме приварки плит к закладным деталям ригелей и между собой, создается также замоноличиванием швов между элементами перекрытия.

В результате контрольных вскрытий установлено армирование плит перекрытий. Плиты перекрытия шириной 1.5 м армированы стержнями 2Ø28АII в каждом продольном ребре. Плиты перекрытия шириной 0.75 м армированы стержневой арматурой 2Ø20АII.

Средняя прочность бетона плит перекрытий по результатам неразрушающего контроля составляет 31.5..32.8 МПа, что соответствует классу С20/25.

Согласно выполненным вскрытиям арматуры плит, геометрии сечений и поверочным расчетам установлено, что ребристые плиты соответствуют серии ИИ 24-1/70.

Вдоль оси «Д» вместо связевых плит перекрытий шириной 1.5 м устроены монолитные участки. Армирование монолитных участков – 4Ø28АII.

К выявленным дефектам ребристых плит перекрытия обследуемого участка здания следует отнести:

- оголение и поверхностная коррозия арматурных сеток полок плит;

- разрушение защитного слоя бетона с оголением арматуры продольных и поперечных ребер плит.

При проведении обследования ребристых плит перекрытия трещин, сверхнормативных прогибов и иных дефектов силового характера не выявлено.

Ригели перекрытия

В поперечном направлении здания уложены сборные железобетонные двухполочные и однополочные (по оси «1») ригели. Поперечное сечение ригелей – тавровое, с полками для опирания плит перекрытия.

Длина ригелей – 5480 мм, высота – 800 мм, ширина в уровне полок для опирания плит – 650 мм.

Узлы сопряжения ригелей с колоннами – жесткие, образованные путем приварки ригелей к закладным деталям консолей колонн, ванной сваркой выпусков арматуры и последующим замоноличиванием узлов бетоном.

В результате контрольных вскрытий ригелей установлено их армирование в нижней зоне в середине пролета – 2Ø28АIII + Ø25АIII.

Средняя прочность бетона ригелей по результатам неразрушающего контроля составляет 31.5..33.7 МПа (класс С20/25).

Согласно выполненным вскрытиям арматуры ригелей, геометрии сечений и поверочным расчетам установлено, что ригели соответствуют серии ИИ 23-1/70.

При проведении обследования ригелей значительных дефектов и повреждений, ограничивающих их дальнейшую эксплуатационную пригодность, не выявлено.

Конструкция пола перекрытия над цокольным этажом обследуемого участка здания включает следующие слои: покрытие – мозаичный слой $\delta=25..30$ мм и подготовку – монолитный бетон толщиной 240..250 мм.

Результаты поверочных расчетов

Согласно схеме расстановки станков наиболее тяжелой машиной, устанавливаемой на перекрытие является 3-ех прочесный аппарат CR-643, ориентация установки аппарата – вдоль буквенных осей.

Согласно технического паспорта, устанавливаемый аппарат является сборным, состоящим из нескольких модулей. Аппарат располагается на перекрытии по линейным направляющим из стальных профилей. Расстояние между направляющими – 2200 мм.

Наиболее тяжелым является модуль – 3АТ. Масса модуля – 6100 кг, длина модуля – 2480 мм.

Рассматривали наиболее неблагоприятную установку модуля – вдоль одной плиты перекрытия.

Согласно данным натурного обследования (контрольных вскрытий, измерений диаметра арматуры, прочностных характеристик), а также типовой серии ИИ 23-1/70 сборные ж/б ригели рассчитаны на восприятие норматив-

ной временной равномерно-распределенной нагрузки 20 кН/м^2 и постоянной нагрузки (собственный вес плиты, ригеля, конструкции пола) – 7 кН/м^2 .

Несущая способность ребристых плит перекрытия (без учета собственного веса) составила – $35.07..35.25 \text{ кН/м}^2$.

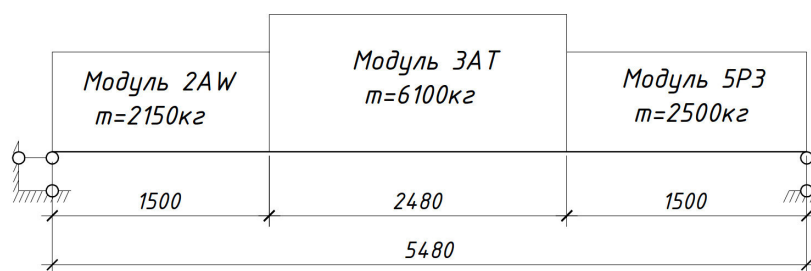


Рисунок 3 – Схема расположения модулей 3-х причесного аппарата CR-643

Заключение.

В результате проведенного визуального и инструментального обследования конструкций перекрытия здания, поверочных расчетов и анализа полученных результатов авторы сделали следующие выводы.

Техническое состояние сборных железобетонных ребристых плит и ригелей перекрытия над цокольным этажом обследуемого участка здания по результатам натурного обследования оценивается в соответствии с п.8.3.5 [1] как удовлетворительное (II категория).

При проведении обследования плит перекрытия и ригелей, сверхнормативных прогибов и иных дефектов силового характера, снижающих их несущую способность, не выявлено.

Физический износ согласно [3] составляет $5..15\%$.

Техническое состояние конструкций, а также результаты выполненных поверочных расчетов позволили сделать вывод о возможности установки новых ткацких станков на конструкции перекрытия цокольного этажа здания.

Литература. 1. ТКП 45-1.04-208-2010. Здания и сооружения. Техническое состояние и обслуживание строительных конструкций и инженерных систем и оценка их пригодности к эксплуатации. Основные требования. – Мн.: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2010. 2. ТКП 45-1.04-37-2008. Обследование строительных конструкций зданий и сооружений. Порядок проведения – Мн.: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2008. 3. ТКП 45-1.04-119-2008. Здания и сооружения. Оценка степени физического износа. - Мн.: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2008. 4. Обследование и испытание зданий и сооружений: Учебное пособие / Козачек В.Г., Нечаев Н. В., и др. – М: Высшая школа, 2004. – 447 с.