

## СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

УДК 624.012.4

Н. М. Жерносек, В. И. Гашко, В. И. Шило

### ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПЛИТ ПУСТОТНОГО НАСТИЛА, ПОЛУЧИВШИХ ПОВРЕЖДЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ АТМОСФЕРНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Статья содержит результаты анализа технического состояния плит пустотного настила, получивших повреждения в результате атмосферных воздействий, и предложения по оценке их технического состояния.

#### *Введение*

При выполнении технического обследования железобетонных плит пустотного настила наиболее часто встречаются продольные трещины в нижней полке вдоль пустот, вызванные замерзанием атмосферных вод, попавших в пустоты плит. В [1] отмечается, что при возникновении указанных трещин сжатая зона бетона плит обычно не повреждается, следовательно, трещины и отколы в нижней зоне многопустотных плит не вызывают снижения их несущей способности. Такие плиты требуют только косметического ремонта.

Этот вывод является недостаточно обоснованным. Практика обследования плит пустотного настила свидетельствует, что при замерзании атмосферных вод, попавших в пустоты, плиты зачастую получают повреждения, которые существенно снижают их несущую способность.

#### *Возникновение и развитие повреждений плит*

При образовании льда происходит увеличение его объема по отношению к объему, занимаемому водой, что в стесненных условиях приводит к равномерному давлению на стенки пустот плит. В результате давления льда в бетоне ребер и

нижней полки плиты возникают растягивающие напряжения.

При замерзании воды, попавшей в пустоты плит, можно наблюдать три характерных случая возникновения и развития повреждений (рис. 1).

*Случай I* – образование трещин. Когда растягивающие напряжения в бетоне превышают предел прочности бетона растяжению, происходит образование трещин. Как правило, трещины образуются по наиболее тонкому сечению – в нижней полке плит вдоль пустот. Как показывает практика, если в плите имеются трещины вдоль смежных пустот, то в 85 % случаев обнаруживается трещина, перерезывающая вертикальное рабочее ребро плиты, расположенное между этими пустотами (случай I+). Указанные трещины разрушают рёбра плит, уменьшая их высоту и отделяя стержни рабочей арматуры от тела плиты.

*Случай II* – откол бетона нижней полки по пустоте между рёбрами. Откол бетона полки происходит, когда вместо одной трещины вдоль пустоты в нижней полке плиты образуются две трещины вдоль смежных рёбер.

*Случай III* – образование в нижней полке плиты вдоль пустоты трещин, направленных под углом 30–40° к оси плиты и расположенных с равным ша-

гом (далее «косые» трещины). При образовании подобных трещин в смежных пустотах со временем появляются «вторичные» трещины, пересекающие рабочие рёбра и соединяющие косые трещины. Указанные трещины уменьшают по-

перечное сечение рёбер плиты и снижают прочность сцепления рабочей арматуры с бетоном. Образуются указанные трещины при замерзании воды в пустотах и толщине нижней полки более 35 мм.

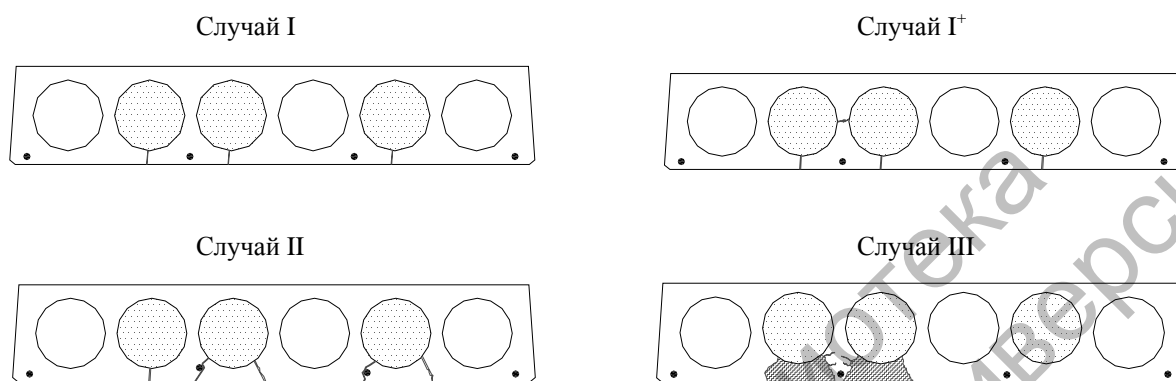


Рис. 1. Возникновение и развитие повреждений плит

#### **Оценка технического состояния плит пустотного настила, получивших повреждения**

Потолочные поверхности плит, в пустоты которых попала вода, внешне имеют более темную окраску, чем у плит, не подвергшихся увлажнению. При отсутствии трещин в нижней полке плит, вдоль пустот просверливаются отверстия для стока воды или контрольные отверстия для проверки наличия воды в пустотах. В случае возникновения единичной трещины или нескольких трещин вдоль не смежных пустот (рис. 2) необходимо просверлить отверстия в нижней полке вдоль пустот с трещинами и смежных пустотах для слива воды. При указанных выше повреждениях несущая способность плит не снижается.

В случае возникновения двух и более трещин вдоль смежных пустот необходимо определить армирование плиты (расположение и диаметр рабочей арматуры), вскрыть нижнюю полку плиты по трещинам вдоль смежных пустот и проверить наличие в продольных ребрах горизон-

тальных трещин откола (рис. 3). Осмотр продольных ребер проводится с использованием технического эндоскопа.

Если трещины откола отсутствуют, то несущая способность плит не снижается. Необходимо просверлить отверстия в нижней полке вдоль каждой пустоты для слива воды. При наличии трещин откола в ребрах (рис. 4) происходит снижение несущей способности плиты. При выколе бетона нижней полки по пустоте трещина может проходить вдоль стержней продольной арматуры плиты, что снижает прочность сцепления рабочей арматуры с бетоном. Оценка несущей способности плит следует производить, рассматривая расчётное эквивалентное тавровое сечение, в котором не учитываются повреждённые трещинами откола рёбра и установленные в них арматурные стержни (рис. 5).

При образовании косых трещин в нижней полке плиты вдоль смежных пустот и пересечении ими продольных ребер, в которых установлена рабочая арматура (рис. 6), несущая способность плиты снижается.

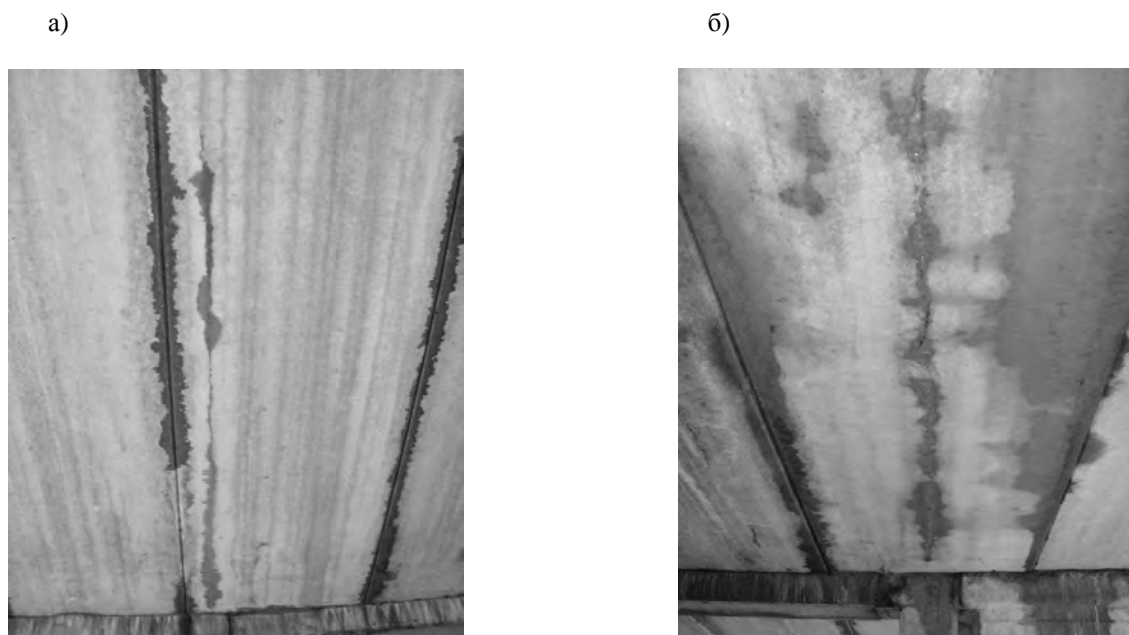


Рис. 2. Трещины в нижней полке плиты

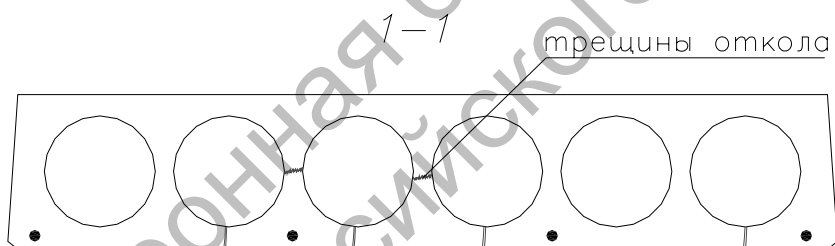


Рис. 3. Схема расположения трещин в полке и ребрах плиты

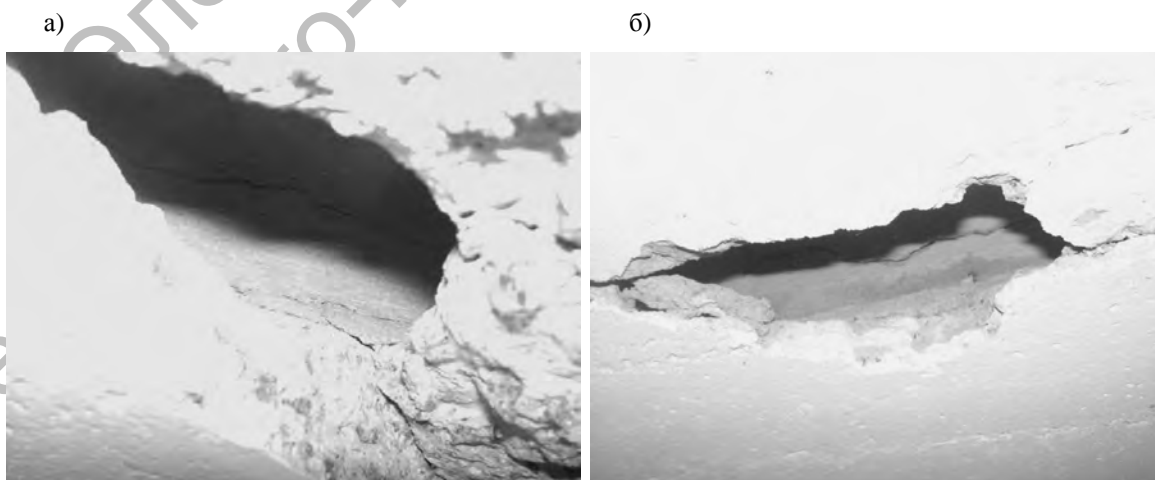


Рис. 4. Трещины откола продольных рёбер плит

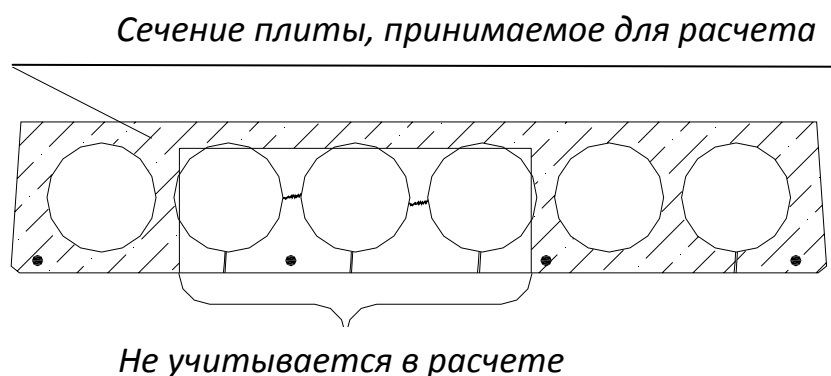


Рис. 5. Учёт поврежденных ребер плиты при расчёте

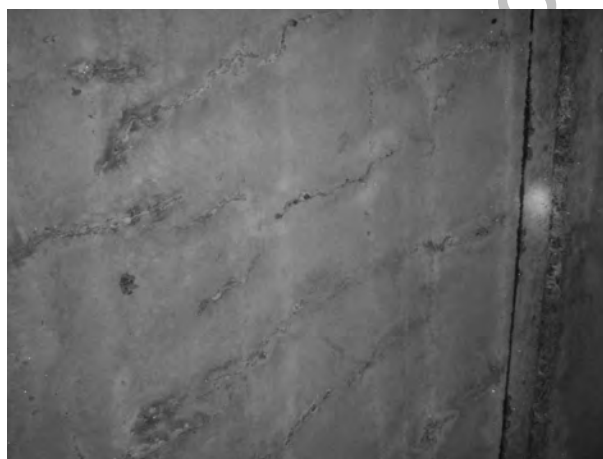


Рис. 6. Косые трещины в нижней полке плиты вдоль пустот

Оценку несущей способности в этом случае следует производить, не учитывая в расчете армирование поврежденных трещинами ребер.

### **Выводы**

1. Повреждения плит пустотного настила, вызванные замерзанием атмосферных вод, попавших в их пустоты, могут существенно снижать несущую способность плит.

2. При возникновении трещин откола продольных ребер плиты оценку ее несущей способности следует производить, рассматривая расчётное эквивалентное тавровое сечение, в котором не учи-

тываются повреждённые трещинами ребра и установленные в них арматурные стержни. В случае образования косых трещин в нижней полке плиты вдоль смежных пустот и пересечении ими продольных ребер, в которых установлена рабочая арматура, оценку несущей способности следует производить, не учитывая в расчете армирование поврежденных трещинами ребер.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Гроздов, В. Т. Вопросы строительства зданий после длительного перерыва в производстве строительно-монтажных работ / В. Т. Гроздов. – СПб. : KN+, 2002. – 56 с.

Филиал Республиканского унитарного предприятия  
«Институт БелНИИС» – Научно-технический центр  
Материал поступил 18.02.2008

**N. M. Zhernosek, V. I. Gashko, V. I. Shilo**  
**Estimation of the technical state of hollow**  
**flooring plates damaged by atmospheric influence**

The paper includes the results of the analysis of the technical state of hollow flooring plates damaged by atmospheric influence. Also, some suggestions for estimation of their technical state are given.

Электронная библиотека  
Белорусско-Российского университета