

УДК 692.4

Алехнович С. В.

Научный руководитель: к. т. н., доцент Шурин А. Б.

ВЛИЯНИЕ СХЕМ ПРИЛОЖЕНИЯ СНЕГОВЫХ НАГРУЗОК НА АРОЧНОЕ ПОКРЫТИЕ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЭФФЕКТОВ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПО РАЗЛИЧНЫМ НОРМАМ

Арочные покрытия по затратам металла экономичнее балочных и рамных конструкций и всё чаще используются в строительстве, что вызывает больший интерес к таким конструкциям и необходимость их изучения. Статические снеговые нагрузки на арочные или цилиндрические покрытия определяются в соответствии с действующими нормами [1]. Можно наблюдать, что в разных странах имеются изменения и дополнения к схемам приложения снеговых нагрузок на такие покрытия, которые сформировались с учётом локальных особенностей эксплуатации (таблица 1).

Из таблицы 1 следует, что схема приложения снеговой нагрузки по ТКП EN 1991-1-3 [1] имеет важное отличие, в соответствии с которым наибольшая величина коэффициента μ приходится на $\frac{1}{4}$ пролёта арки, что соответствует наибольшему изгибающему моменту.

Для исследования влияния схем приложения снеговых нагрузок по СНиП 2.01.07-85* [2] и ТКП EN 1991-1-3 [1] на НДС арочной конструкции проведём статический её расчёт (рисунок 1, 2). При подсчете снеговой нагрузки на здание использовано характеристическое значение снеговой нагрузки S_k , вычисленное по т. НП.1 [1].

При анализе полученных данных (таблица 2) установлено, что величина снеговой нагрузки, вычисленная в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85* [2], больше, чем по ТКП EN 1991-1-3 [1].

Выводы

1. При анализе схем приложения снеговой нагрузки, вычисленной в соответствии с требованиями ТКП EN 1991-1-3-2009 [1], более нагружены пояса в $\frac{1}{4}$ части пролёта, что соответствует наибольшей величине изгибающего момента в арочном покрытии, а по СНиП 2.01.07-85* [2] – приопорные стержни.

2. В результате анализа полученных значений установлено, что в одних и тех же стержнях арки при схемах загрузки снеговой нагрузки, вычисленной по различным нормам проектирования [1, 2], меняется не только величина продольного усилия, но его знак. Это показывает необходимость рассмотрения более подробно различных схем приложения снеговой нагрузки и поиск наиболее оптимальной схемы.

3. В СНиП 2.01.07-85* [2] присутствуют дополнительные схемы распределения снеговых нагрузок на покрытия:

- стрельчатых арок;
- здания с продольными фонарями;
- двух- и многопролетные здания со сводчатыми и близкими к ним по очертанию покрытиями;
- двух- и многопролетные здания с двускатными и сводчатыми покрытиями с продольным фонарем;
- здания с двумя перепадами высоты;
- участки покрытий, примыкающие к возвышающимся над кровлей вентиляционным шахтам и другим надстройкам.

Таблица 1 - Схемы приложения снеговых нагрузок

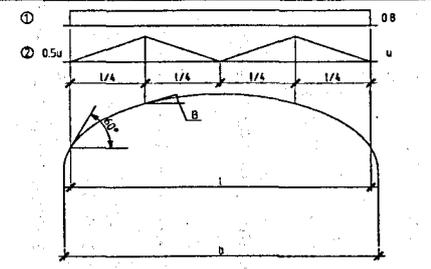
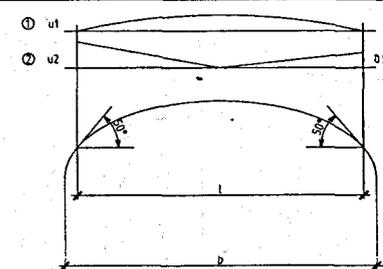
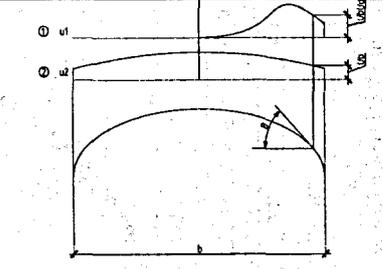
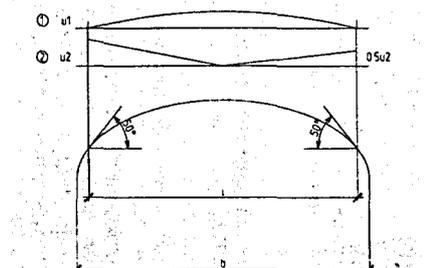
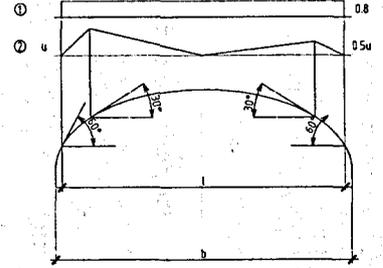
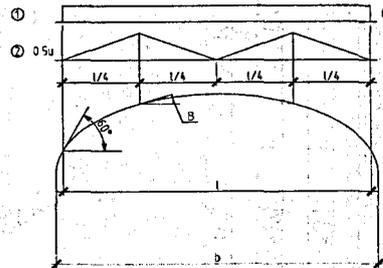
<p>ТКП ЕН 1991-1-3 [1]</p> 	<p>СНиП 2.01.07-85* [2]</p> 	<p>СТБ ISO 4355-2009 [3]</p> 
<p>1 – без учета заносов 2 – с учетом заносов ДБН В.1.2-2:2006 [4]</p>	<p>1 – без переноса снега 2 – с переносом снега СП 20.13330.2011 [5]</p>	<p>1 – часть перенесённой нагрузки 2 – часть сбалансированной нагрузки GB50009-2012 [6]</p>
		
<p>1 – без переноса снега 2 – с переносом снега</p>	<p>1 – без переноса снега 2 – с переносом снега</p>	<p>1 – без учета заносов 2 – с учетом заносов</p>

Таблица 2 – Максимальные усилия, кН

СНиП 2.01.07-85 [2]		ТКП EN 1991-1-3-2009 [1]	
Загрузка 1			
-131	112	-116	87
Загрузка 2			
-179	154	-148	130
Загрузка 3			
-155	153	-134	132

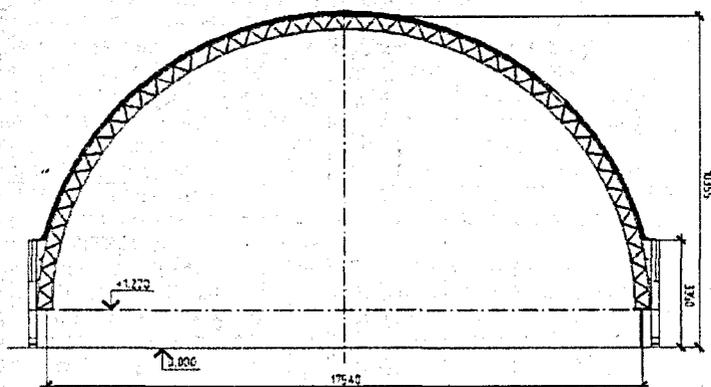
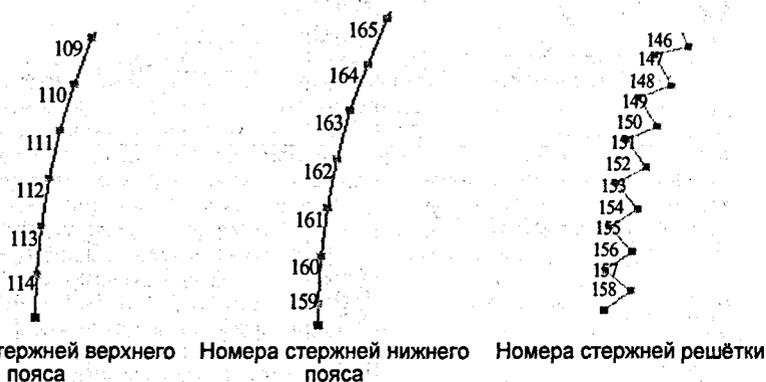


Рисунок 1 – Арочное сельскохозяйственное здание



Номера стержней верхнего пояса

Номера стержней нижнего пояса

Номера стержней решётки

Рисунок 2 – Номера стержней арочного сельскохозяйственного здания

4. В национальное приложение ТКП EN 1991-1-3 [1] рекомендуется внести недостающие схемы загрузки, приведенные в изменении №1 к СНиП 2.01.07-85* [2]. Следует отметить, что в национальном приложении ТКП EN 1991-1-3 [1] отсутствует схема приложения снеговой нагрузки на половину пролёта.

Список цитированных источников

1. Технический кодекс установившейся практики. Еврокод 1. Воздействия на конструкции. Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки : ТКП EN 1991-1-3-2009*. – Введ. 01.01.2010. – Минск : Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2010. – 50 с.
2. Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Нагрузки и воздействия : СНиП 2.01.07-85. – М. : Госстрой СССР : ЦНИТП, 1986. – 36 с.
3. Основы проектирования конструкций. Определение снеговых нагрузок на крыши : СТБ ISO 4355-2009 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ледибосс.рф/wpcontent/uploads/2011/01/ISO_4355-2009.pdf
4. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантажені і впливи. Норми проектування : ДБН В.1.2-2:2006 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.poolsgallery.com.ua/files/snip/dbn-V.1.2-2-2006.pdf>
5. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : СП 20.13330.2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gidfundament.ru/wp-content/uploads/2017/06/sp_20.13330.2011.pdf
6. 建筑结构荷载规范. Load code for the design of building structures : GB50009-2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.scribd.com/doc/312547595/Chinese-Code-GB-50009-2012-Load-Code-for-the-design-of-building-structures-pdf>
7. Справочник по проектированию стальных конструкций в соответствии с требованиями еврокодов / А.Б. Шурин, В.И. Драган, В.В. Тур [и др.]; под ред. А.В. Шурина, В.И. Драгана. – Брест : Издательство БрГТУ, 2016. – 194 с.

УДК 666.972:666.913.35

Белецкий Д. С.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Тур В. В.

ВЛИЯНИЕ СУПЕРАБСОРБИРУЮЩЕГО АГЕНТА SAP НА СОБСТВЕННЫЕ ДЕФОРМАЦИИ ЦЕМЕНТНЫХ СИСТЕМ

Целью данной работы является определение влияния агента SAP на собственные деформации различных цементных систем их прочностные характеристики, структуру порового и степень гидратации.

Благодаря относительно высокому содержанию цемента, использованию микрокремнезема и низкому водоцементному отношению высокопрочные бетоны при затвердевании развивают следующие качества (в сравнении с традиционными бетонами):

- более быстрое нарастание температуры в строительной конструкции;
- повышенная скорость потребления и связывания воды в процессе гидратации;
- ускоренное нарастание прочности в первые дни.

Недостатком подобных бетонов по сравнению с традиционными бетонами является их более интенсивная аутогенная усадка. Понятием «аутогенная усадка» обозначают изменение объема, которое под влиянием изотермических условий происходит в бетонном образце, помещенном в герметичное пространство. Она является результатом химической усадки и, в общих чертах, ассоциируется с «внутренним высыханием» цементного камня (при отношении В/Ц ниже 0,4 содержание воды недостаточно для обеспечения полноценной гидратации цемента). Аутогенная усадка уже в первые дни после бетонирования может привести к возникновению сильного напряжения на растяжение и, следовательно, к трещинообразованию. В отличие от сухой усадки аутогенную усадку невозможно уменьшить путем внешнего ухода за бетоном.