

вую величину, но противоположны по характеру действия, и вследствие асимметричного расположения паза происходит их наложение друг на друга и гашение в расположенных вдоль оси паза 3 во фрикционной накладке 2 на расстоянии 2-3 мм друг от друга отверстиях 5 в виде усеченных прямых круговых конусов. Уменьшение по мере удаления от оси дискового тормоза диаметров оснований прямых круговых конусов отверстий 5 позволяет отверстиям более полно поглощать высокочастотные шумы, возникающие в местах большей окружной скорости диска, расположенных в более удаленных от оси диска местах тормозной колодки, а конусность отверстий 5 препятствует выходу шумовых колебаний из отверстий 5 и направляет шумы в сторону массивных корпусных деталей 6 тормоза, которые их поглощают совместно с боковыми поверхностями отверстий 5.

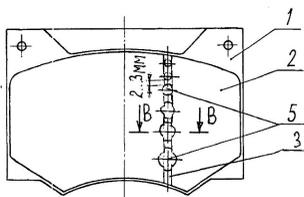


Рисунок 1 – Вид тормозной колодки в плане

Список использованных источников

1. Тэйлор, Р. Шум.: Пер. с англ. Д.И. Арнольда / Под ред. М.А. Исаковича. – М.: Мир, 1978. – 308 с.

УДК 620.172.21

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА ВРЕМЕНИ НА ДЕФОРМИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ

*Студенты – Данцевич И.Д., 36 тс, 2 курс, ФТС;
Прохоренко В.С., 71 м, 2 курс, АМФ;
Щуревич А.С., 71 м, 2 курс, АМФ*

*Научный
руководитель – Колоско Д.Н., к.т.н. доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье рассмотрена способность материалов деформироваться с течением времени под действием постоянных нагрузок; виды ползучести материалов; особое внимание уделено деформациям бетона, оказывающим существенное влияние на напряженно-деформированное состояние железобетонных конструкций сельскохозяйственных сооружений.

Ключевые слова: механика материалов, явление ползучести, кривые ползучести, характеристика ползучести, обратная ползучесть, релаксация.

В учебном курсе «Механика материалов» предполагается, что напряженно-деформированное состояние тела не изменяется во времени при неизменности внешних воздействий. На практике материалы проявляют способность деформироваться во времени под действием постоянной нагрузки. Такая способность называется ползучестью материала.

Явление ползучести наблюдается в широко применяемых в зданиях сельскохозяйственного назначения строительных материалах (бетон, кирпич, древесина, естественный камень) и полимерах. В металлах это свойство проявляется при высоких температурах; в цветных металлах (свинец, медь) – даже при комнатной температуре.

Изучение ползучести показало, что она наблюдается даже при кратковременных нагрузках, вызывающих только упругие деформации. Фактор ползучести имеет существенное значение для работы конструкций: напряжения в арматуре железобетонных конструкций может в процессе ползучести бетона увеличиться в 2...2,5 раза, деформации – в 3...4 раза [1]. Графики изменения относительной деформации во времени показаны на рисунке 1.

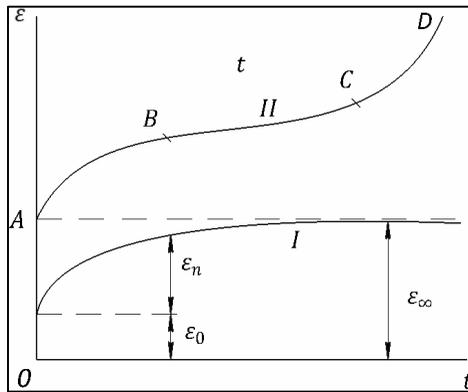


Рисунок 1 – Характерные кривые ползучести

На ползучесть бетона оказывают влияние такие факторы, как вид цемента, масштабный фактор, влажность бетона, характер заполнителя. Изменение свойств бетона обусловлено длительными химическими процессами, происходящими в цементном камне. В пластмассах, каучуках и подобных материалах органического происхождения изменение свойств с течением времени объясняется медленно протекающими окислительными процессами.

Такое изменение механических свойств во времени условно называется старением материалов. Деформация ползучести при этом зависит не только от продолжительности действия нагрузки, но и от момента ее приложения, т.е.

возраста материала. Если в момент времени t_1 разгрузить образец, находившийся в течение длительного времени под нагрузкой, накопленная деформация ползучести уменьшается, асимптотически приближаясь к некоторому пределу ε_∞ (рисунок 2). Такое явление называется обратной ползучестью.

Медленное уменьшение напряжений в материале при постоянной деформации называется релаксацией. Зависимости напряжений от времени в этом случае называются кривыми релаксации, показанными на рисунке 3. Зависящие от упругих или упругопластических свойств материалов нормальные напряжения в начальный момент времени обозначены σ_0 .

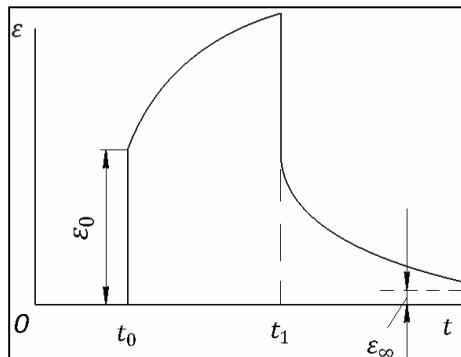


Рисунок 2 – Зависимость деформации от времени при нагружении образца и последующей разгрузке

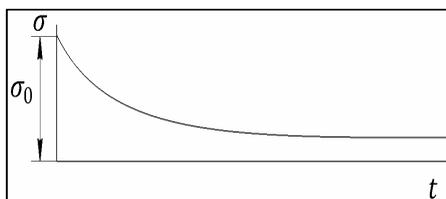


Рисунок 3 – Зависимость напряжений в растягиваемом образце от времени при неизменной деформации

Существуют четыре вида ползучести:

- считающаяся неопасной для конструкций неупругая обратимая ползучесть, протекающая при напряжениях сдвига ниже критических;
- протекающая в области относительно низких температур логарифмическая ползучесть;
- протекающая при $(0,4...0,6)$ температуры плавления высокотемпературная ползучесть;
- протекающая при $(0,8...0,9)$ температуры плавления диффузионная ползучесть.

Ползучесть бетона и пластмасс при малых напряжениях – линейная, металлов при высоких температурах нелинейная. В частности, линейная ползучесть бетона при сжатии возникает при напряжениях, равных примерно половине предела прочности σ_v .

В соответствии с основанной на гипотезе существования постоянной зависимости между пластической деформацией, напряжением и временем теорией старения характеристика ползучести выражается [2]:

$$\varphi_t = \frac{c_p}{c_o} \quad (1)$$

где c_o – начальная деформация; c_p – деформация ползучести.

Характеристика ползучести зависит от времени отсчета и времени приложения нагрузки (рисунок 4).

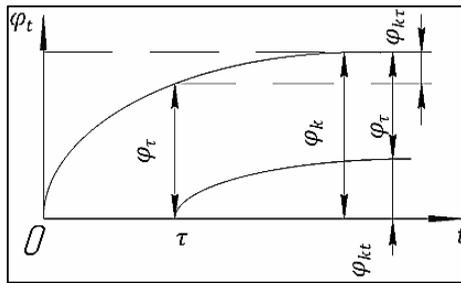


Рисунок 4 – Изменение характеристики ползучести во времени

В механике материалов все материалы подразделяются на пластичные, одинаково сопротивляющиеся растяжению и сжатию, и хрупкие, имеющие предел прочности при сжатии, значительно превышающий предел прочности при растяжении. Ползучесть и усадка бетона являются специфическими свойствами бетона и оказывают существенное влияние на напряженно-деформированное состояние железобетонных пролетных конструкций, применяемых в сельскохозяйственных сооружениях.

Список использованных источников

1. Александров, А.В. Сопротивление материалов: Учеб. для вузов / А.В. Александров, В.Д. Погапов, Б.П. Державин. – 2-е изд. испр. – М.: Высш. шк., 2000. – 560с.
2. Энциклопедия по машиностроению XXL [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mash-xxl.info/718234/>.