

Редакционный совет:

Голенков В.А., председатель
Радченко С.Ю., зам. председателя
Борзенков М.И.
Колчунов В.И.
Попова Л.В.
Степанов Ю.С.

Главный редактор серии:

Колчунов В.И., акад. РААСН, д.т.н.

Заместители

главного редактора серии:

Гончаров Ю.И., д.т.н.
Колесникова Т.Н., д. арх.
Коробко В.И., д.т.н.
Данилевич Д.В., к.т.н.

Редколлегия:

Бондаренко В.М., акад. РААСН, д.т.н.
Зорин В.А., д.т.н.
Карпенко Н.И., акад. РААСН, д.т.н.
Коробко А.В., д.т.н.
Король Е.А., чл.-корр. РААСН, д.т.н.
Меркулов С.И., д.т.н.
Новиков А.Н., д.т.н.
Ольков Я.И., акад. РААСН, д.т.н.
Римшин В.И., чл.-корр. РААСН, д.т.н.
Серпик И.Н., д.т.н.
Турков А.В., к.т.н.
Федоров В.С., чл.-корр. РААСН, д.т.н.
Чернышов Е.М., акад. РААСН, д.т.н.

Ответственный за выпуск:

Никулин А.И., к.т.н.

Адрес редколлегии серии:

302020, Россия, г. Орел,
Наугородское шоссе, 29.
Редколлегия журнала
«Известия ОрелГТУ» Серия
«Строительство. Транспорт».
Тел./факс: 8 (4862) 41-98-05;
www.ostu.ru
E-mail: antc@ostu.ru

Зарегистрировано в Министерстве
РФ по делам печати, телерадиове-
щения и средств массовой инфор-
мации. Свидетельство: ПИ № 77-
15496 от 20 мая 2003 г.

Подписной индекс 86294 по объеди-
ненному каталогу «Пресса России»

© ОрелГТУ, 2008

Содержание

Теория инженерных сооружений. Строительные конструкции

Белик А.З. Остаточные напряжения и деформации в листовых строительных конструкциях при их изготовлении.....	2
Коробко А.В., Сенин М.А. Взаимосвязь задач поперечного изгиба и свободных колебаний ромбических шарнирно опертых пластин.....	6
Леденёв В.В., Струлёв В.М., Черкашин А.Б. Влияние высоты ограждающей цилиндрической оболочки на несущую способность основания.....	8
Меркулов С.И., Золотых Е.А. Оценка эффективности применения элементов из ячеистого бетона в монолитных перекрытиях.....	11
Меркулов С.И., Поветкин М.С. Методика экспериментальных исследований трещиностойкости усиленных изгибаемых железобетонных конструкций.....	15
Нарушевич А.Н., Беккер В.А. Результаты экспериментальных исследований платформенных стыков, имеющих первоначальные дефекты.....	19
Никулин А.И., Сотников Д.Ю., Казаков Д.В. Трансформирование диаграмм деформирования тяжёлого бетона с учётом нарастания его прочности от времени.....	22
Пахомова Е.Г., Меркулов Д.С., Гордеев А.В. Прочность и деформативность изгибаемых железобетонных конструкций при коррозионном повреждении бетона и арматуры.....	29
Плевков В.С., Саркисов Д.Ю., Тугай О.Ю. Исследование железобетонных элементов при косом внецентренном кратковременном динамическом сжатии, растяжении и изгибе.....	33
Скобелева Е.А. Некоторые результаты численных исследований деформирования и разрушения железобетонных преднапряженных балок составного сечения... ..	38
Струлёв В.М., Воеводкин В.Ю., Синельников А.Н. Несущая способность песчаного основания кольцевых фундаментов.....	46
Трещев А.А., Божанов П.В., Захарченко В.А. Конечные прогибы пластин из дилатирующих материалов с учетом упруго-пластических деформаций.....	49
Чекурков Н.А., Селиванов Ф.С. Методика расчета цилиндрической оболочки, взаимодействующей с нелинейно деформируемым слоистым основанием.....	53

Безопасность зданий и сооружений

Бара М.А. К обоснованию выбора места установки взрывного клапана в газовых топках.....	57
Мелькумов В.Н., Кузнецов С.Н., Павлюков С.П., Черемисин А.В. Прогнозирование фильтрации газа в грунте при его утечке из подземного газопровода.....	61

Архитектура и градостроительство

Анисимов Л.Ю. Повышение ресурсоэффективности городского малоэтажного жилища за счёт динамической адаптации.....	66
---	----

Строительные технологии и материалы

Черсков Р.М. Свойства асфальтобетонов модифицированных полимерным модификатором на основе вторичного полиэтилена и полибутадиенового каучука.....	72
---	----

Автомобили, строительные машины, сервис и ремонт

Волков В.В., Кочетков В.А. Экспертиза оснований аэродромов на стадии их строительства по георадарным данным.....	79
Казарновский В.Д., Солодовников С.И. Усиление неоднородного основания жесткой дорожной одежды с шарниром.....	83
Канищев А.Н., Волков В.В., Матвиенко Ф.В. Исследование образования остаточной деформации асфальтобетонного покрытия в условиях интенсивного транспортного потока.....	86

УДК 624.014.2

А.З. БЕЛИК

**ОСТАТОЧНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ И ДЕФОРМАЦИИ В
ЛИСТОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ ПРИ
ИХ ИЗГОТОВЛЕНИИ**

В работе рассмотрены механизмы возникновения и уровни остаточных напряжений и деформаций по толщине листа, возникающие при изготовлении листовых металлических конструкций гибкой по радиусу. Их следует учитывать при определении несущей способности с помощью введения в расчетные формулы технологического коэффициента, характеризующего механические свойства стали в реальной конструкции. Очевидно, что этот коэффициент не равен единице, как принято в методике расчета, применяемой в настоящее время.

Стали высокой прочности имеют повышенную чувствительность к различного рода концентрациям напряжений, в том числе возникающих при изготовлении конструкций. Металл, проходя через ряд технологических операций, пластически деформирующий металл по всей плоскости (например, гибка по радиусу), изменяет свои свойства. Поэтому в любой готовой конструкции процесс её изготовления всегда создаёт поле остаточных напряжений и деформаций. Остаточные напряжения в конструкции суммируются с напряжениями от приложенных нагрузок. Если уровень этих напряжений велик и близок к пределу текучести металла, то дополнительные напряжения от приложенной нагрузки могут привести к разрушению конструкции. При гибке листовых заготовок на валковых машинах деформации крайних волокон могут достигать 10% (отношение радиуса нейтрального слоя к толщине заготовки достигает значения 5). Значения фактических радиусов кривизны установлены на основе анализа соответствующих параметров реальных листовых сооружений.

В зависимости от величины деформации заготовки, вызываемой изгибом, можно рассматривать четыре группы случаев:

1. Очень малые (менее 1%) чисто упругие деформации, определяемые в соответствии с классической теорией упругости.
2. Малые (менее 5%) неупругие деформации, при которых поворотами главных осей, изменением начальных размеров и формы тела пренебрегают, определяемые по упругопластической теории изгиба.
3. Средние (от 5 до 10%) по величине неупругие деформации, определяемые методами математической теории пластичности.
4. Большие (больше 10%) деформации (конечные), которые вызывают значительные трудности при учёте изменений формы и размеров тела, структурных изменений, поворота поверхностей скольжения, возникновения значительной деформации анизотропии. Эти деформации определяются инженерными расчётами, основанными на экспериментальных исследованиях. Точность определения деформации в этом случае зависит от предпосылок, положенных в основу принятой теории больших пластических деформаций.

На основе положений теории малых упругопластических деформаций в работе [1] расширена классическая теория упругости на пластическую область до деформации, равной 5%, а в работе [2] – до 10%. Следовательно, задачи определения остаточных пластических деформаций могут быть разделены на два основных вида по величине наибольших деформаций.

1. Область упругопластических деформаций (менее 10%). Пластические деформации значительно превышают упругие, т.к. они измеряются несколькими процентами, а упругие – десятыми долями процента. Можно использовать закон постоянства объёма до и после де-