

В объединенный диссертационный совет Д 999.115.03
302029, г. Орел, Наугорское шоссе, 29.
E-mail: bim5155@yandex.ru

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
ЗАЙЦЕВА АЛЕКСЕЯ ИВАНОВИЧА
«Разработка процессов гибки труб с осевым сжатием в пределах допустимого
волнообразования»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.02.09 – Технологии и машины обработки давлением

Гибка труб, как альтернатива сварным и резьбовым соединениям, все чаще применяется при производстве жестких металлоконструкций, так как ввиду отсутствия необходимости во ввариваемых патрубках значительно снижается материалоемкость изделий, уменьшается трудоемкость создания конструкции, обеспечиваются лучшие гидравлические характеристики проходного тракта, исключается неблагоприятное воздействие на структуру материала трубы (по сравнению со сваркой) и обеспечивается лучший внешний/товарный вид конечного продукта.

Выбор типа технологии для гибки трубы определяется материалом трубы, толщиной стенок, профилем, размером сечения, радиусом сгиба, точностью гнутья, допускаемыми пределами деформации гнутой конструкции и качественными показателями прочности и долговечности в месте изгиба.

Строго говоря, гибка труб отрицательно влияет на характеристики их качества. Возникают заметные дефекты, основными из которых являются: уменьшение толщины стенки на внешней стороне изгиба; появление гофровых складок на внутренней стороне изгиба; искажение формы прохода трубы — из круглой она превращается в овальную. Особенно подвержены деформациям трубы из мягких металлов и с тонкими стенками. Поэтому гибка тонкостенных труб происходит, как правило, с использованием механического стабилизатора, - дорна.

Эффективно бороться с овализацией и утонением стенок при гибке труб позволяет введение в операцию гнутья способов и устройств, создающих в месте сгиба осевую сжимающую силу. К настоящему времени достаточно технологичных и простых конструкций такого рода немногих, а их применение способствует появлению на гибочной поверхности труб волн, - гофров, а также реверсивных деформаций, - разгибка.

В связи с этим предложенная диссидентом теория расчета высоты возникающих волн является актуальной, вносит вклад в теорию гибки труб и создает предпосылки для разработки практических рекомендаций по устранению условий, благоприятствующих гофрообразованию при гнутье.

Исходными положениями созданного теоретико-математического аппарата гибки труб с осевым сжатием послужила гипотеза о зарождении

волн в самом начале гибки трубы в предположении равенства значений полной потенциальной энергии при наличии волнообразования и в его отсутствии.

Автором проанализированы с выводом практических рекомендаций технологического характера особенности гнутья труб при способах, в которых осевая сила присутствует как необходимый компонент нагружения (процессы гибки отклоняющим роликом и не приводным водилом), и для способов, в которых сжимающая сила возбуждается специально оригинальными устройствами.

При этом автором предложено, обосновано и доказано:

- наблюдаемое при гнутье уменьшение потенциала внешних сил предложено компенсировать увеличением работы внутренних сил зачет появления деформаций сдвига, ответственных за волнообразование;
- ввиду сложности теоретического определения истиной формы полуволны проведена её аппроксимация, которая достаточно обоснована в граничных условиях;
- теоретически доказана близость к линейной зависимости высоты волны от сжимающей силы.

Разработанная автором математическая модель гибки водилом содержит аппроксимацию оси изогнутой трубы относительно угла поворота водила, при этом проталкивающая сила и реакции в зажимах и роликах определялись из равенства работы внешней силы и энергии деформирования.

К достоинству разработанной модели следует отнести:

- учет в ней разгрузки (проталкивающей силы), что позволяет определить критические углы гибки, при которых возникают реверсивные деформации (разгибка) трубы;
- выход на создание и проверку упрощенной методики расчета процессов гибки труб с осевым сжатием, пригодную для применения в инженерной практике технологической подготовки трубогибочного производства, и для расчета параметров трубогибочного оборудования с целью улучшения показателей утонения стенки и овальности изогнутых участков элементов гнутья.

К недостаткам работы, на мой взгляд, следует отнести:

- неясность приоритетности и процентного/количественного отдельного влияния каждого из комплекса взаимосвязанных конструктивно-механических параметров подвергаемого гнутью трубчатого элемента на прочность и долговечность конструкции в представленных теоретико-экспериментальных исследованиях;
- отсутствие безразмерных зависимостей, связывающих толщину стенки, радиус сгиба и прочие параметры гнутья для перехода в область подобных/безразмерных тел с определением диапазона пригодности созданного теоретико-математического аппарата.

Содержание автореферата позволяет сделать вывод о его соответствии содержанию диссертации по специальности 05.02.09 – «Технологии и машины обработки давлением» и требованиям, предъявляемым ВАК к

кандидатским диссертациям, ее автор, Зайцев Алексей Иванович, заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Доктор технических наук,
профессор, профессор кафедры
«Наземные транспортно-
технологические средства»
Самарского государственного
университета путей сообщения,
заслуженный деятель науки
Российской Федерации,
заслуженный изобретатель
Российской Федерации

17.09.2019

О.П. Мулюкин

E-mail: om146@mail.ru

Телефон: 89171137525

Даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

17.09.2019

