

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Семичева Юрия Станиславовича
«Совершенствование геометрических параметров станин закрытого типа
рабочих клеток прокатных станков», представленную на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности
05.02.09 – Технологии и машины обработки давлением

Актуальность темы исследования. Тема диссертационной работы безусловно является актуальной. Станины прокатных станков являются очень ответственными узлами оборудования. При модернизации узлов валков, линий их привода и установки станины остаются неизменными или претерпевают лишь минимальные модернизации. На многих прокатных станках станинные узлы работают очень длительный период времени. В результате в них накапливаются повреждения, которые могут приводить к образованию трещин и к потере прочностных свойств станин.

В диссертационной работе Семичева Юрия Станиславовича подробно рассмотрен вопрос обеспечения прочности наименее изученной части станины – верхней поперечины, ослабленной расточкой под конструктивные элементы рабочей клетки. Внедрение предлагаемых рекомендаций позволит на ряде рабочих клеток прокатных станков продлить срок эксплуатации станин и снизить длительные простои оборудования, вызванные необходимостью ремонта.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы. Работа изложена на 115 страницах текста, содержит 49 рисунков, 11 таблиц. Список литературы содержит из 47 наименований.

Во введении обоснована актуальность выбранного направления исследования, обозначена степень изученности тематики исследования, сформулированы его цели и задачи, показана научная новизна и практическая значимость полученных результатов, приведены основные

положение выносимые на защиту, степень достоверности результатов и апробация работы.

В первой главе рассмотрены существующие методики расчета напряжений в наиболее опасных сечениях станин рабочих клеток прокатных станов. Отдельно выделены экспериментальные исследования станин методом фотоупругости. На основе данных практической эксплуатации станин отмечается, что существующие методы расчета и исследования не могут спрогнозировать внезапное усталостное разрушение станин. Наименее предсказуемым является разрушение в месте галтельного перехода расточки под гайку нажимного механизма верхней поперечины. На базе проведенного анализа ставится задача о необходимости проведения специального исследования напряженного состояния в указанной опасной точке станины с использованием современных численных методов расчета.

Во второй главе дается обоснование расчетной модели станины рабочей клетки прокатного стана. Подробно освещается вопрос о влиянии плотности разбиения исследуемой области конечными элементами на точность расчета. Для этого автор рассматривает точное аналитическое решение задачи о напряжениях в растянутой пластине с концентратором напряжений в виде отверстия совместно с несколькими вариантами решения данной задачи методом конечных элементов. Итогом является определение рациональной схемы разбиения исследуемой области конечными элементами при которой обеспечивается приемлемая точность расчета и минимизация машинного времени получения решения. Отдельно следует отметить полученные экспериментальные результаты влияния на предел выносливости ряда сталей эффективной площади напряженной поверхности концентратора напряжений.

В третьей главе обосновывается переход от единой расчетной модели станины рабочей клетки прокатного стана к локальной уточненной модели верхней поперечины с исследуемым концентратором напряжений и высокой плотностью разбиения конечными элементами модели. Обоснование строится на примере станинного узла рабочей клетки 1700. При этом производится сопоставление полученных расчетных данных и результатов экспериментальных замеров усилий на стойках станины. Расхождение

экспериментальных и теоретических параметров не превышает 10%, что является допустимым и подтверждает адекватность разработанной модели станины. Результаты конечно-элементного анализа напряжений показывают, что для всех опасных точек станины выполняется условие прочности, за исключением галтели расточки верхней поперечины, где коэффициент запаса усталостной прочности оказывается меньше 1,0. Это подтверждается практическими данными о разрушении станины рабочей клетки стана 1700.

В четвертой главе на основе разработанной локальной модели верхней поперечины рассмотрена усталостная прочность ряда станин рабочих клеток прокатных станов предприятий черной и цветной металлургии. Показано, что существующие конструкции расточек верхней поперечины не обеспечивают усталостной прочности. В качестве практического решения данной задачи предложена схема поднутрения расточки вместо галтельного перехода, что обеспечивает гораздо большую эффективную площадь концентратора и снижает уровень напряжений. Теоретический анализ использования такого технического решения показывает, что это приводит к восстановлению условия усталостной прочности станин. Данное решение рекомендуется как типовое для станинных узлов рабочих клеток прокатных станов.

В заключении суммируются все результаты диссертационной работы.

Научная новизна и практическая значимость работы. Обоснована и создана численная модель расчета напряжений в ранее мало исследованной области расточки станины под гайку нажимного механизма. Данная модель объясняет эффект усталостного разрушения станин в данной зоне. Для ряда сталей получены экспериментальные зависимости влияния на предел выносливости площади эффективной поверхности концентратора, что ранее не учитывалось.

Предложена новая геометрия в месте перехода стенки расточки в днище для верхней поперечины прокатных станов. Это техническое решение в несколько раз снижает уровень напряжений и обеспечивает безотказную работу станин в течение длительного времени. Такое решение рекомендовано как типовое для существующих станин и может быть взято за основу при проектировании новых конструкций.

Достоверность и обоснованность положений и выводов диссертации обеспечена применением фундаментальных законов механики сплошной среды, современных численных методов решения, использованием поверенных приборов для выполнения экспериментальных замеров величин, технических средств и современных методик обработки данных. Приведенные в работе результаты исследований, полученные с использованием различных методик, достаточно хорошо согласуются между собой и не противоречат известным научным представлениям и результатам.

Замечания и вопросы:

1. Каким образом технически планируется выполнять предлагаемую расточку в виде поднутрения на реальных станинах рабочих клеток действующих прокатных станов? Насколько сложна или наоборот проста с точки зрения технологии выполнения предлагаемая геометрия расточки?

2. Насколько обоснованным является представление влияния на предел выносливости эффективной площади концентратора в логарифмической координате по оси абсцисс? Разве эффективная площадь меняется на несколько порядков?

Высказанные замечания носят частный характер и не затрагивают сути основных выводов и положений, выносимых на защиту диссертационной работы.

Общая оценка диссертационной работы

Диссертационная работа Семичева Ю.С. является законченной научно-квалификационной работой, в которой получены новые данные о напряженном состоянии станин рабочих клеток прокатных станов. Также получены данные о влиянии плотности разбиения конструктивного концентратора напряжений на точность результатов расчета и экспериментальные материалы о влиянии на усталостную прочность эффективной площади концентратора напряжений. Диссертация написана грамотно, материал в достаточной степени изложен и иллюстрирован.

Текст автореферата полностью отражает содержание диссертации.

Полученные результаты соответствуют целям и задачам работы, опубликованы в виде пяти рецензируемых научных статей в изданиях, определенных ВАК, доложены и обсуждены на научно-технических конференциях.

Заключение

Диссертационная работа Семичева Юрия Станиславовича на тему: «Совершенствование геометрических параметров станин закрытого типа рабочих клеток прокатных станов» соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней.

Считаю, что Семичев Юрий Станиславович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.09 – Технологии и машины обработки давлением.

Официальный оппонент:

кандидат технических наук, доцент кафедры
инжиниринга и профессионального обучения
в машиностроении и металлургии

ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический университет»

_____ Биалов Дамир Харасович

22.04.2019 г.

Подпись Биалова Дамира Харасовича заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета

ФГАОУ ВО «РГППУ»

_____ М.М. Кириллова

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский государственный профессионально-
педагогический университет»

620012, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11

Тел.: +7 (343) 338 - 44 - 47

E-mail: mail@rsvpu.ru