

Приложение № 1 к договору
от «__» _____ 2019 г.
№ ____/_____

УТВЕРЖДАЮ

_____/С.В. Чинейкин/
«__» _____ 2019 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на выполнение научно-исследовательской работы (НИР) по теме:
«Исследование сталей марок ЭП 823-Ш, ЭП 450-Ш
и разработка технологий производства трубной металлопродукции»

2019

Документ от 30.08.2019 № 19-148/39382-ВК Подписан простой электронной подписью

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ

РАЗДЕЛ 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Подраздел 2.1 Выбор направлений работ

Подраздел 2.2 Цель и задачи работы

Подраздел 2.3 Стадийность

РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ РАБОТ

РАЗДЕЛ 4. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Подраздел 4.1 Исходные данные

Подраздел 4.2 Прочие материалы

РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТЫ

Подраздел 5.1 Основные требования к выполнению работы

Подраздел 5.2 Внедрение результатов работы

Подраздел 5.3 Используемая нормативная документация

РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ К РАЗРАБОТКЕ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕР
И МЕРОПРИЯТИЙ

РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЕ К СРОКУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

РАЗДЕЛ 9. ПОРЯДОК ПРИЕМКИ

Подраздел 9.1 Требования к документации для приемки

Подраздел 9.2 Порядок рассмотрения и приемки результатов работы

РАЗДЕЛ 10. ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТНОСТИ

Подраздел 10.1 Отчетные материалы

Подраздел 10.2 Формат отчетной документации

РАЗДЕЛ 11. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

РАЗДЕЛ 12. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ

Исследование сталей марок ЭП 823-Ш, ЭП 450-Ш и разработка технологий производства трубной металлопродукции.

РАЗДЕЛ 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ.

Подраздел 2.1 Выбор направлений работ.

Проведение исследований сталей марок ЭП 823-Ш, ЭП 450-Ш и разработка технологии производства труб в соответствии с требованиями указанными в п. 4.1. настоящего Технического задания.

Подраздел 2.2 Цель и задачи работы

Цель – провести исследования сталей марок ЭП 823-Ш, ЭП 450-Ш и разработать технологии производства труб следующих размеров:

– бесшовные трубы круглого сечения:

Ø127×9,0×605 (ЭП 450-Ш) (по черт. 42.2455.0017);

Ø182×42×1000 (ЭП 823-Ш);

Ø196,5×2,8×2170 (ЭП 823-Ш);

Ø186,3×2,7×1300 (ЭП 823-Ш);

Ø210×37×1000 (ЭП 823-Ш).

– сварные трубы круглого сечения:

Ø125×1,5×1000 (ЭП 823-Ш);

Ø150×2,0×1200 (ЭП 450-Ш);

Ø168×3,0×1000 (ЭП 823-Ш);

Ø196,5×2,8×2170 (ЭП 823-Ш);

Ø186,3×2,7×1300 (ЭП 823-Ш).

– шестигранные трубы:

внутренний размер «под ключ» 174_{вн}×3,5×3700 (ЭП 450-Ш);

внешний размер «под ключ» 176×2,8×2170 (ЭП 823-Ш);

внешний размер «под ключ» 167 ×2,7×1300 (ЭП 823-Ш).

Подраздел 2.3 Стадийность

1.1.ЭТАП 1: Анализ физико-механических свойств сталей типа ЭП 823-Ш и ЭП 450-Ш, применяемых для изготовления трубной продукции и разработка базовых схем производства бесшовных и сварных труб.

1.2.ЭТАП 2: Исследование деформационных особенностей, свариваемости, механических свойств и режимов термической обработки сталей марок ЭП 823-Ш, ЭП 450-Ш.

1.3.ЭТАП 3: Разработка технологических режимов и калибровок инструмента для изготовления бесшовных труб круглого сечения размерами, мм: 127×9,0, 182×42, 196,5×2,8, 186,3×2,7, 210×37 и бесшовных шестигранных труб внешними размерами «под ключ», мм: 167×2,7, 176×2,8 и труб внутренними размерами «под ключ», мм: 174×3,5.

1.4.ЭТАП 4: Разработка технологических режимов изготовления сварных труб размерами, мм: 125×1,5, 150×2,0, 168×3,0, 196,5×2,8, 186,3×2,7 и режимов формовки сварных шестигранных труб внешними размерами «под ключ», мм: 167×2,7, 176×2,8 и труб внутренними размерами «под ключ», мм: 174×3,5.

1.5.ЭТАП 5: Программа изготовления опытно-промышленных партий трубной металлопродукции из сталей марок ЭП 823-Ш и ЭП 450-Ш.

РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ РАБОТ

Описание работ по проведению НИР:

– выполнение анализа технологических особенностей сталей марок ЭП 823-Ш, ЭП 450-Ш (далее сталей);

– разработка технологических схем производства бесшовных и сварных труб;

– проведение исследований пластических свойств сталей в процессе горячей и холодной деформации после различных режимов термической обработки;

– проведение исследований свариваемости сталей;

– проведение металлографических исследований материалов, в том числе, оценка загрязненности металла неметаллическими включениями и оценка макро- и микроструктуры стали (оптическая микроскопия);

– разработка режимов горячей деформации, термической обработки и холодной

деформации стале́й для последующего создания технологии изготовления бесшовных труб круглого сечения и бесшовных шестигранных труб;

- разработка режимов сварки стале́й для последующего создания технологии изготовления сварных труб круглого сечения и режимы формовки сварных шестигранных труб;
- разработка Программы изготовления опытно-промышленных партий трубной металлопродукции в соответствии с определенной Заказчиком номенклатурой трубной продукции.

Обязательно выполнение:

- физического моделирования процессов обработки металлов давлением и сварки с использованием аппаратно-программного комплекса термомеханического моделирования.
- физического моделирования процесса продольной прокатки полосы для подготовки образцов к последующим исследованиям свариваемости;
- оптических и электронно-микроскопических исследований образцов.

РАЗДЕЛ 4. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Подраздел 4.1 Исходные данные

Разработанная технология производства трубной металлопродукции должна иметь возможность применения для изготовления труб сортамента, представленного в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Сортамент труб круглого сечения, мм:

Размеры труб ($\varnothing \times S$)	Наружный диаметр	Внутренний диаметр	Толщина стенки	Длина (после порезки)
Бесшовные трубы				
210×37	210	136	37	1000
186,3×2,7	186,3	180,9	2,7	1300
196,5×2,8	196,5	190,9	2,8	2170
182×42	182	98	42	1000
127×9,0	127	109,0	согласно черт. 42.2455.0017	605
Сварные трубы				
186,3×2,7	186,3	180,9	2,7	1300
196,5×2,8	196,5	190,9	2,8	2170
168×3	168	162	3	1000
150×2,0	150	146	2,0	1200
125×1,5	125	122	1,5	1000

Таблица 2 – Сортамент бесшовных и сварных шестигранных труб, мм:

Наружный размер «под ключ»	Внутренний размер «под ключ»	Толщина стенки	Длина (после порезки)	Разнотолщинность, не более	Наружный радиус закругления, не более
Сварные шестигранные трубы					
181,0	174,0	3,5	3750	0,4	–
176,0	170,4	2,8	2170	0,6	7,0
167,0	161,6	2,7	1300	0,5	7,0
Бесшовные шестигранные трубы					
181,0	174,0	3,5	3750	0,4	–
176,0	170,4	2,8	2170	0,6	7,0
167,0	161,6	2,7	1300	0,5	7,0

Подраздел 4.2 Прочие материалы

4.2.1 Проекты нормативной документации (предоставляемые Заказчиком):

- ТУ 418-2019 «Трубы стальные сварные шестигранные»;
- ТУ 419-2019 «Трубы толстостенные бесшовные холоднодеформированные круглые из стали марки 16Х12МВСФБР-Ш (ЭП823-Ш) размерами 182×42 мм и 210×37 мм»;
- ТУ 420-2019 «Трубы бесшовные холоднодеформированные круглые из стали марки 16Х12МВСФБР-Ш (ЭП823-Ш)»;
- ТУ 421-2019 «Трубы бесшовные холоднодеформированные круглые из стали марки 12Х12М1БФРУ-Ш (ЭП450У-Ш)»;

- ТУ 422-2019 «Трубы бесшовные холоднодеформированные шестигранные из стали марки 12Х12М1БФРУ-Ш (ЭП450У-Ш)»;
 - ТУ 423-2019 «Трубы бесшовные холоднодеформированные шестигранные из стали марки 16Х12МВСФБР-Ш (ЭП823-Ш)»;
 - черт. 42.2455.0017 «Труба передельная».
- 4.2.2 Материалы для проведения исследований (приобретает Исполнитель):
- образец (заготовка) из стали марки ЭП 823-Ш;
 - образец (патрубок) горячедеформированной трубы из стали марки ЭП 450-Ш.

РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТЫ

Подраздел 5.1 Основные требования к выполнению работы

- В объеме НИР необходимо:
1. Провести анализ технологических особенностей сталей марок ЭП 823-Ш, ЭП 450-Ш.
 2. Разработать технологические схемы производства бесшовных труб из сталей марок ЭП 823-Ш, ЭП 450-Ш.
 3. Разработать технологические схемы производства сварных труб из сталей марок ЭП 823-Ш, ЭП 450-Ш.
 4. Провести исследования пластических свойств сталей типа ЭП 823-Ш, ЭП 450-Ш в процессе горячей деформации.
 5. Провести исследования пластических свойств сталей типа ЭП 823-Ш, ЭП 450-Ш в процессе холодной деформации после различных режимов термической обработки.
 6. Провести исследование свариваемости сталей марок ЭП 823-Ш, ЭП 450-Ш.
 7. Провести металлографические исследования материалов по п. 4.2.2 Технического задания и выполнить:
 - оценку загрязненности металла неметаллическими включениями;
 - оценку макро- и микроструктуры стали (оптическая микроскопия).
 8. Разработать режимы горячей деформации, термической обработки и холодной деформации сталей марок ЭП 823-Ш, ЭП 450-Ш для последующего создания технологии изготовления бесшовных труб круглого сечения размерами, мм: 127×9,0, 182×42, 196,5×2,8, 186,3×2,7, 210×37 и бесшовных шестигранных труб внешними размерами «под ключ», мм: 167×2,7, 176×2,8 и труб внутренними размерами «под ключ», мм: 174×3,5.
 9. Разработать режимы сварки сталей марок ЭП 823-Ш, ЭП 450-Ш для последующего создания технологии изготовления сварных труб круглого сечения размерами, мм: 125×1,5, 150×2,0, 168×3,0, 196,5×2,8, 186,3×2,7 и режимы формовки сварных шестигранных труб внешними размерами «под ключ», мм: 167×2,7, 176×2,8 и труб внутренними размерами «под ключ», мм: 174×3,5.
 10. Разработать и согласовать Программу изготовления опытно-промышленных партий трубной металлопродукции из сталей марок ЭП 823-Ш и ЭП 450-Ш в соответствии с определенной Заказчиком номенклатурой трубной продукции с указанием объема опытно-промышленной партии.

Подраздел 5.2 Внедрение результатов работы

По результатам проведенных НИР должна быть согласована и утверждена Программа изготовления опытно-промышленных партий трубной металлопродукции из сталей марок ЭП 823-Ш и ЭП 450-Ш в соответствии с определенной Заказчиком номенклатурой трубной продукции. В Программе предусмотреть возможность изготовления продукции на сторонних производственных площадках РФ.

Подраздел 5.3 Используемая нормативная документация

- ТУ 418-2019 «Трубы стальные сварные шестигранные»;
- ТУ 419-2019 «Трубы толстостенные бесшовные холоднодеформированные круглые из стали марки 16Х12МВСФБР-Ш (ЭП823-Ш) размерами 182×42 мм и 210×37 мм»;
- ТУ 420-2019 «Трубы бесшовные холоднодеформированные круглые из стали марки 16Х12МВСФБР-Ш (ЭП823-Ш)»;
- ТУ 421-2019 «Трубы бесшовные холоднодеформированные круглые из стали марки 12Х12М1БФРУ-Ш (ЭП450У-Ш)»;
- ТУ 422-2019 «Трубы бесшовные холоднодеформированные шестигранные из стали марки 12Х12М1БФРУ-Ш (ЭП450У-Ш)»;
- ТУ 423-2019 «Трубы бесшовные холоднодеформированные шестигранные из стали марки

16X12МВСФБР-Ш (ЭП823-Ш)»;
– черт. 42.2455.0017 «Труба передельная».

РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ К РАЗРАБОТКЕ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕР И МЕРОПРИЯТИЙ

Дополнительных требований и условий к разработке природоохранных мер и мероприятий не требуется.

РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

При выполнении работ Исполнитель руководствуется требованиями действующей нормативной документации АО ЧМЗ и нормативной документации настоящего Технического задания. Отчеты НИР должны быть оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 с проведением нормоконтроля.

РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЕ К СРОКУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

ЭТАП 1: 2 месяца с момента начала работ;
ЭТАП 2: 2 месяца после согласования Заказчиком этапа 1 НИР;
ЭТАП 3: 1 месяц после согласования Заказчиком этапа 2 НИР;
ЭТАП 4: 1 месяца после согласования Заказчиком этапа 2 НИР;
ЭТАП 5: 1 месяц после согласования Заказчиком этапов 3, 4 НИР.

РАЗДЕЛ 9. ПОРЯДОК ПРИЕМКИ

Подраздел 9.1 Требования к документации для приемки

Перечень отчетной документации, передаваемой Заказчику, в соответствии с отчетностью, указанной поэтапно в приложении к договору «Календарный план».

По результатам работы Исполнитель предоставляет:

- оригиналы отчетов о НИР в количестве трех экземпляров, сброшюрованные в бумажном виде, и на электронном носителе (в формате .pdf и .docx);
- утвержденную участниками кооперации Программу изготовления опытно-промышленных партий трубной металлопродукции из сталей марок ЭП 823-Ш и ЭП 450-Ш;
- акты сдачи-приемки в двух экземплярах, по одному для каждой из Сторон.

Подраздел 9.2 Порядок рассмотрения и приемки результатов работы

Результаты работы передаются Заказчику в виде научно-технической документации (НТД) установленные Календарным планом (приложение к договору), в соответствии с требованиями настоящего Технического задания.

РАЗДЕЛ 10. ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТНОСТИ

Подраздел 10.1 Отчетные материалы

По результатам работы Заказчику передаются следующие материалы:

- отчеты по каждому этапу НИР в электронном и бумажном виде;
- технологические схемы изготовления труб;
- программа производства;
- акт сдачи-приемки выполненных этапов НИР.

Подраздел 10.2 Формат отчетной документации

Отчёты предоставляется в трех экземплярах на бумажном носителе и в одном экземпляре в электронном виде. На бумажном носителе отчёты предоставляется в сброшюрованном виде. В электронном виде отчёты принимается в формате .pdf и в формате программы разработки (в редактируемом формате). Состав и структура электронной версии документов должны быть идентичны бумажному оригиналу.

Результаты НИР могут быть отражены в статьях, докладах, периодических изданиях и др. научно-технической документации по согласованию Сторон.

РАЗДЕЛ 11. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

№ п/п	Сокращение	Расшифровка сокращения
1	ТЗ	Техническое задание
2	НТД	Научно-техническая документация

3	НИР	Научно-исследовательские работы
---	-----	---------------------------------

РАЗДЕЛ 12. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование приложения	Кол-во страницы
1	ТУ 418-2019	13
2	ТУ 419-2019	13
3	ТУ 420-2019	12
4	ТУ 421-2019	13
5	ТУ 422-2019	14
6	ТУ 423-2019	12
7	черт. 42.2455.0017	1

ЗАДАНИЕ РАЗРАБОТАЛИ:

Специалист главный СКТО (по предпроектной подготовке)

Должность

М.Н. Абдуллин

И.О. Фамилия

СОГЛАСОВАНО:

Зам. технического директора –
руководитель проекта
по перспективной продукции

Должность

М.Г. Штуца

И.О. Фамилия

Начальник СКТО АО ЧМЗ

Должность

Д.И. Васильев

И.О. Фамилия

Инженер-технолог ведущий СКТО АО ЧМЗ

Должность

М.В. Воробьев

И.О. Фамилия

Подрядчик

Должность

И.О. Фамилия

Документ от 30.08.2019 № 19-148/39382-ВК
Подписан простой электронной подписью