



ГРУППА
ЧТПЗ

ОСВОЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ТРУБ ПО ПРОЕКТУ «СЕВЕРНЫЙ ПОТОК 2»

БРАГИН АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ

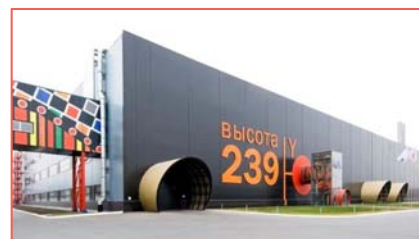
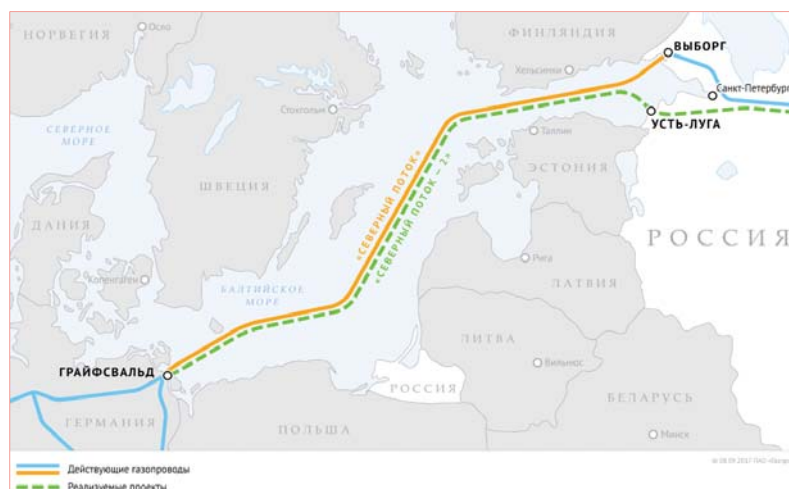
НАЧАЛЬНИК ГРУППЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОЕКТОВ ТБД

ПАО «ЧТПЗ» В ПРОЕКТЕ «СЕВЕРНЫЙ ПОТОК 2»



ГРУППА
ЧТПЗ

«Северный поток 2» — новый экспортный газопровод из России в Европу. В рамках проекта создается современная подводная система транспортировки сухого малосернистого природного газа с высоким содержанием метана (~98%) из России в Германию по дну Балтийского моря. Трубопровод находится на глубине до 250 м., срок службы трубопровода – 50 лет!



ПАО «ЧТПЗ» В ПРОЕКТЕ «СЕВЕРНЫЙ ПОТОК 2»



Г Р У П П А
Ч Т П З

Участие в проекте позволило ПАО «ЧТПЗ» освоить новые виды продукции и внедрить новые технологии

Перечень работ включает:

1. Производство труб большого диаметра размерами
 - вн.Ø1153x30.9 мм (поставлено 142,7 км.)
 - вн.Ø1153x34.6 мм (поставлено 281 км.)
 - вн.Ø1153x41.0 мм (поставлено 2,42 км.)
2. Обетонирование ТБД (совместно с ООО «ТПТ» г.Волжский).
3. Производство гасителей лавинного смятия и переходников в количестве 511 ед.
4. Освоение производства отводов (ОГ 30°- 1153x39,0мм)
5. Производство низкотемпературных труб (LTS) размерами вн.Ø1153x41.0 мм, вн.Ø654x28,5 мм, вн.Ø904x30,2 мм – 3 км.



НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТРУБЫ (LTS)



ГРУППА
ЧТПЗ

вн.Ø1153x41,0 мм DNV SAWL 485 FD

ОМ

KV (-48°C) ≥ 150 Дж
DWTT (-38°C) ≥ 85 %

СШ

KV (-48°C) (ЦШ, FL, FL+2, FL+5) ≥ 50 Дж

Толщина стенки – 41 мм



Погонная энергия ↑

Скорость охлаждения ↓

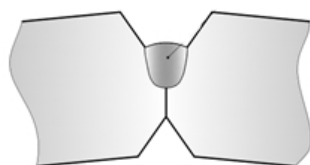


НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТРУБЫ (LTS)

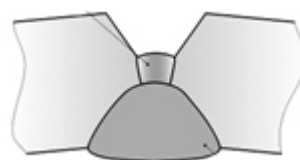
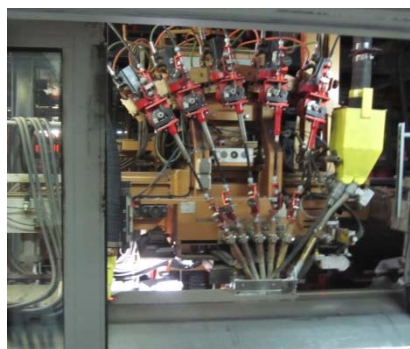


ГРУППА
ЧТПЗ

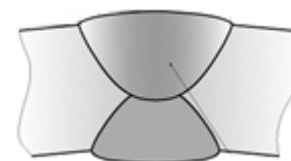
Типовая технология многодуговой сварки



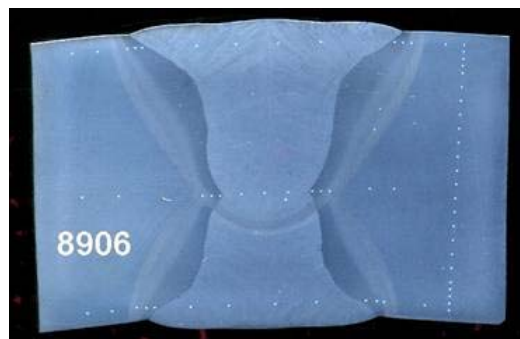
Технологический шов



Внутренний шов



Наружный шов



НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТРУБЫ (LTS)



Г Р У П П А
Ч Т П З

Пути снижения погонной энергии и увеличения скорости охлаждения

1) Корректировка режимов сварки и разделки кромок

(при многодуговой сварке не обеспечивает должного эффекта, т.к. существенное изменение режимов сварки (снижение сварочного тока, увеличение скорости сварки) приведет к уменьшению объема наплавленного металла, а разделки кромок к неудовлетворительной форме шва;



2) Применение при сварке высокопроизводительных сварочных материалов – порошковых проволок

(является действенным методом, однако ввиду более высокой стоимости проволоки, по сравнению с проволокой сплошного сечения);



3) Увеличение числа проходов

(относится к действенным методам, позволяющим изменить характер охлаждения ЗТВ).

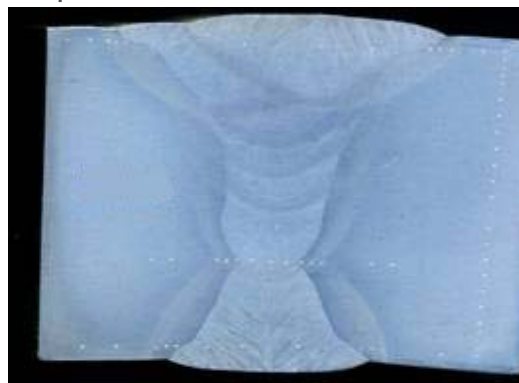
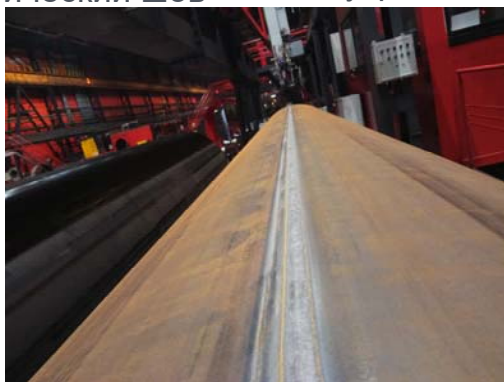
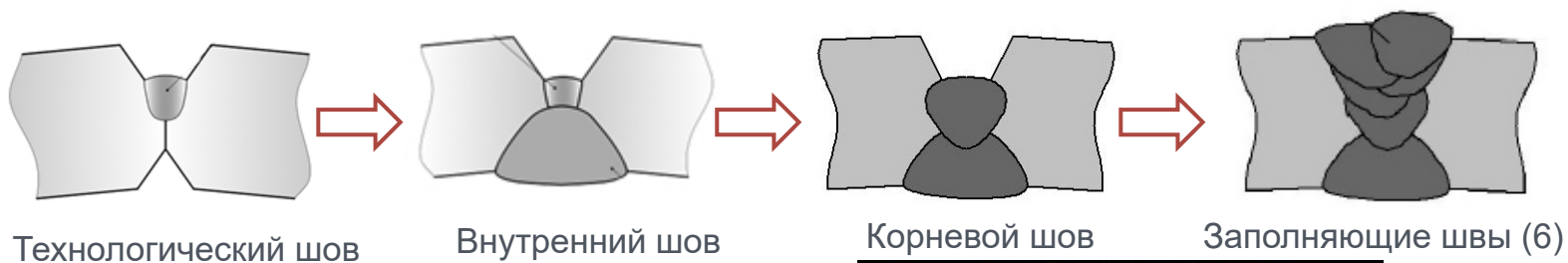


НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТРУБЫ (LTS)



ГРУППА
ЧТПЗ

Технология многодуговой многопроходной сварки

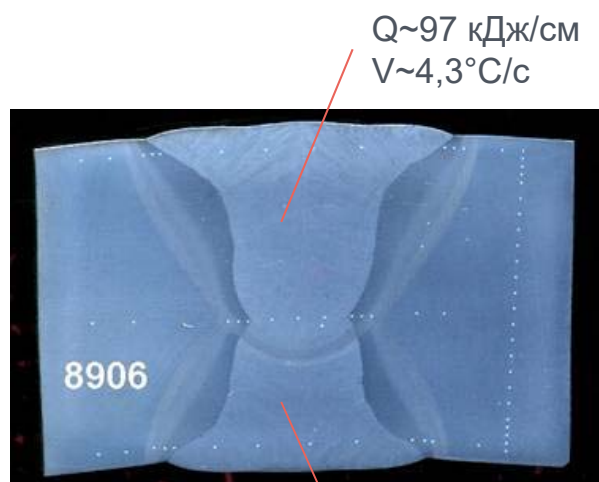


НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТРУБЫ (LTS)



ГРУППА
ЧТПЗ

Сравнение технологий

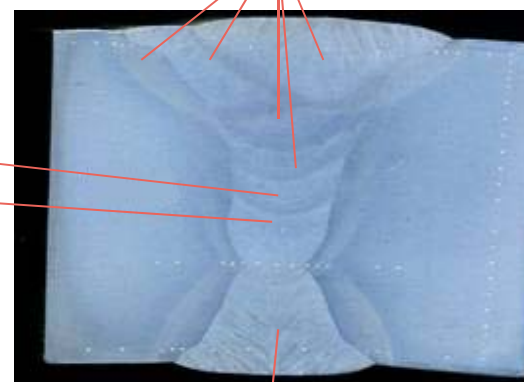


Q~97 кДж/см
V~4,3°C/с

Q~85 кДж/см
V~6,2°C/с

Q~43 кДж/см
V~24,3°C/с

Q~42 кДж/см
V~26,8°C/с



S2Mo, S3TiB, S2Ni2

Q~39,5 кДж/см
V~28,7°C/с

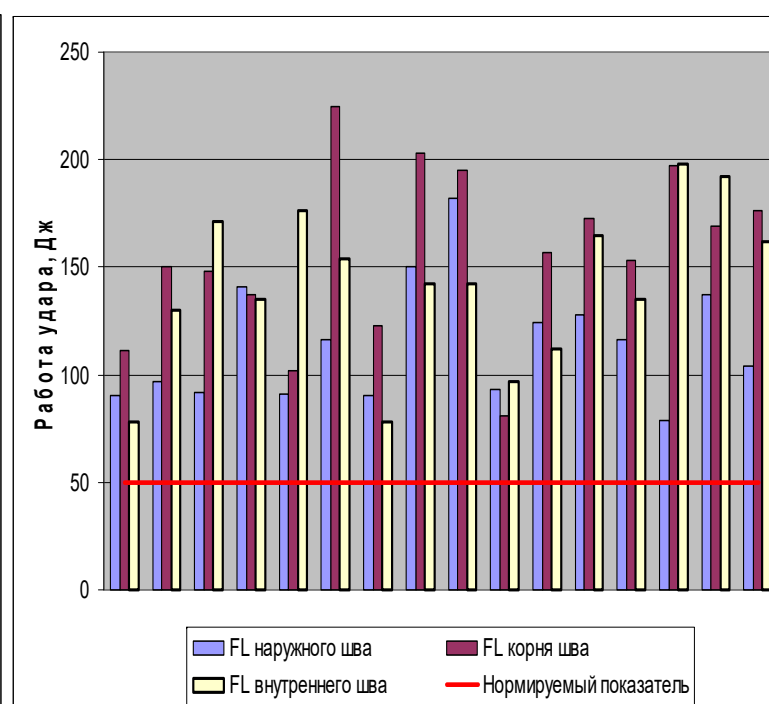
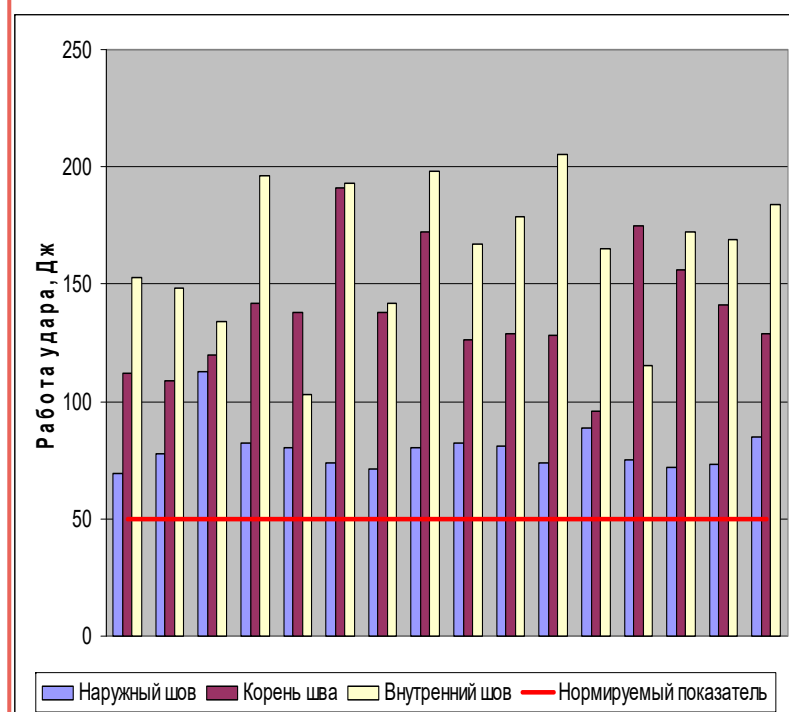
Q~42 кДж/см
V~27,4°C/с

S2Mo, S3TiB

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТРУБЫ (LTS)



ГРУППА
ЧТПЗ

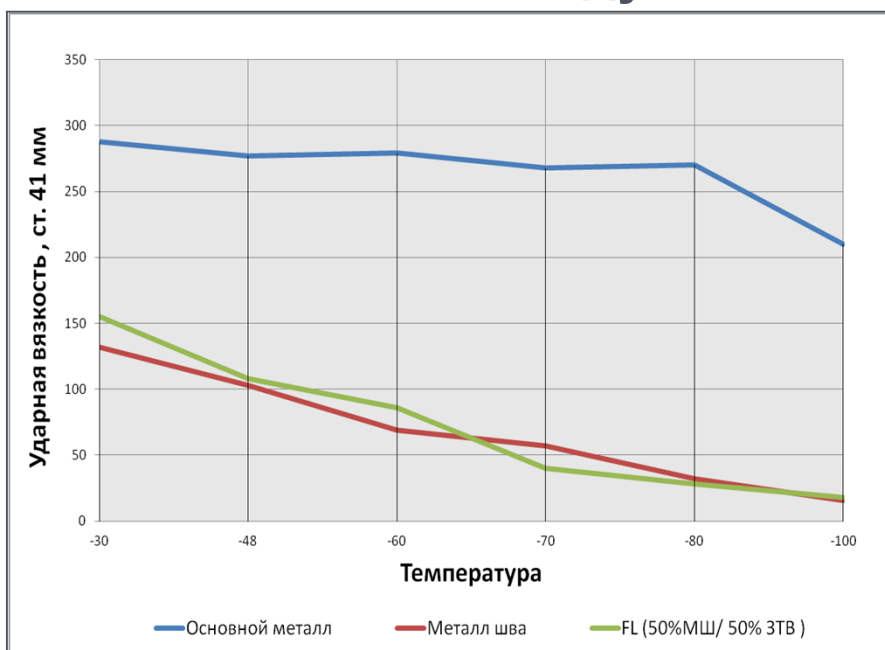


НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТРУБЫ (LTS)



ГРУППА
ЧТПЗ

Технология многодуговой многопроходной сварки



Выполнение требований к механическим свойствам сварного шва и ЗТВ при низких температурах KV (-48°C)



Низкая производительность
Высокие риски образования дефектов сварного шва



ГРУППА
ЧТПЗ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!