



СТАНДАРТИЗАЦИЯ УСТАНОВОЧНЫХ РАЗМЕРОВ СИСТЕМ ПОГРУЖНОЙ ТЕЛЕМЕТРИИ

ЯШМЕТОВ Владимир Алексеевич

Ведущий инженер Завода вентильных двигателей
ООО «ЛУКОЙЛ ЭПУ Сервис»

Применение разных конструкций и размеров стыковочных узлов для подключения систем погружной телеметрии к УЗЦН (УЗВН) приводит к росту стоимости насосного оборудования, увеличению номенклатуры запасных частей в сервисных центрах и повышению сложности монтажа и ремонта насосных установок. Помимо этого, как показали результаты сравнительных испытаний блоков систем погружной телеметрии (СПТ) разных производителей, различия в расположении (месте установки) датчиков температур приводят к неоднозначности оценки температуры и динамики ее изменения. Аналогичная проблема сохраняется сегодня и в части использования разных габаритных и присоединительных размеров наземных блоков СПТ. Многообразие форм-факторов ведет к увеличению стоимости оборудования при производстве шкафов станций управления (СУ), повышению сложности монтажа и необходимости доработки конструкции шкафа СУ при монтаже наземного блока СПТ. В связи с этим на основании проведенных исследований специалисты ООО «ЛУКОЙЛ ЭПУ Сервис» сформировали предложения по стандартизации установочных размеров систем погружной телеметрии, а также по изменению требований к месту установки датчика температуры погружного блока СПТ.

Начиная с 2018 года в требования на закупку СПТ для добывающих организаций ПАО «ЛУКОЙЛ» будут введены единые установочные размеры.

В настоящее время рынок погружного оборудования представлен большим количеством производителей систем погружной телеметрии для установок электроцентробежных (электровинтовых) насосов. Возможность использования погружных блоков телеметрии в составе погружных электродвигателей (ПЭД) обеспечивается применением стыковочных узлов (переходников), выпускаемых разными компаниями-производителями (рис. 1-3).

Использование различных конструкций и размеров переходников ведет к удорожанию оборудования, увеличению номенклатуры ЗИП в сервисных центрах по ремонту погружного оборудования, повышению трудоемкости монтажа и ремонта оборудования.

В свою очередь, различия в расположении (месте установки) датчиков температур приводят к неоднозначности оценки температуры и динамики ее изменения. Так, у одних производителей СПТ датчики температуры установлены в головке погружного блока, у других – в полости двигателя, в зоне лобовой части обмотки статоров (рис. 4-8).

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ СПТ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Сравнительные испытания систем погружной телеметрии с датчиком температуры, встроенным в головку погружного блока СПТ, и датчиком, расположенным в зоне нижней лобовой части обмотки двигателя, проведенные на Заводе вентильных двигате-

Рис. 1. Конструкции переходников для подключения системы погружной телеметрии разных производителей

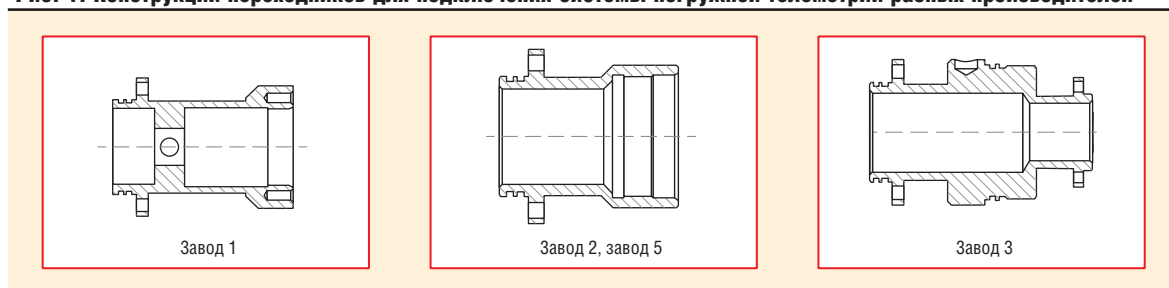
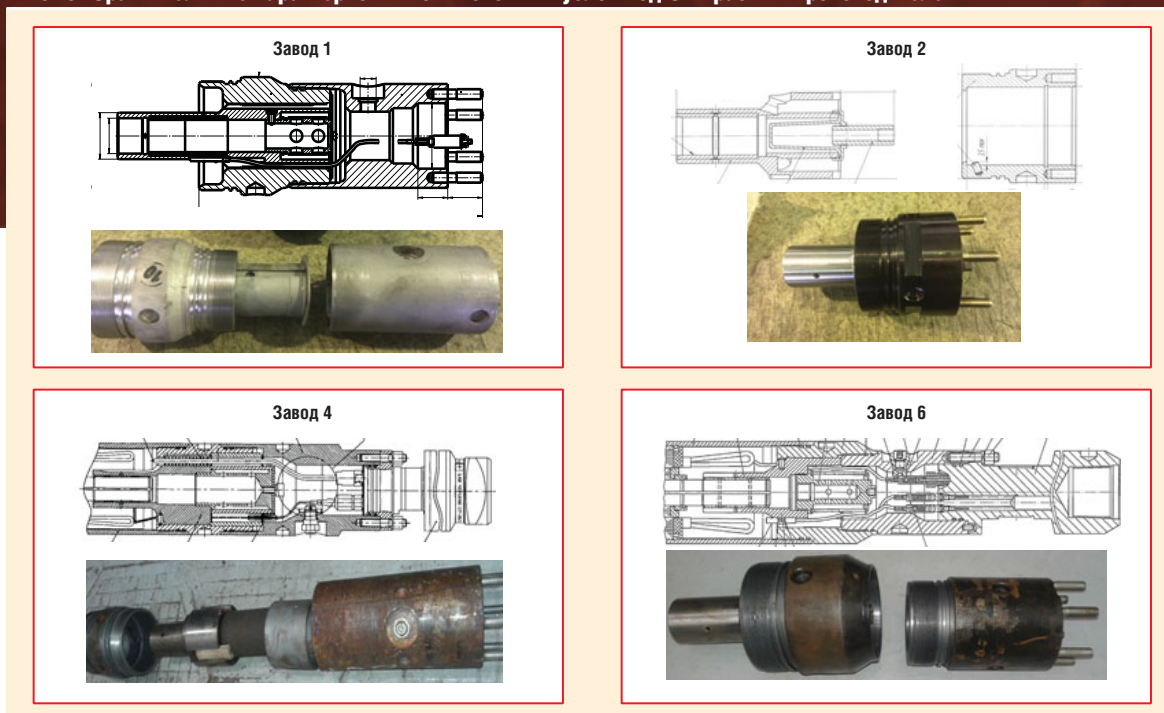


Рис. 2. Конструктивные отличия стыковочных узлов под СПТ разных производителей

	Производители СПТ	d	d ₁	D	L	L ₁
	Завод 1	65H9	83	117	332	35±1
	Завод 2	80H8	98,5	117	242,5	35±1
	Завод 3	64H7	83	В зависимости от производителя и типа ПЭД		
	Завод 4	65H9	80,5	В зависимости от производителя и типа ПЭД		
	Завод 5	65H9	83	Стыковочный узел не входит в поставку		
	Завод 6	64H7	80	117	260,5	26±1
	Завод 7	Установка СПТП в кожухе		117	203	

Рис. 3. Сравнительные характеристики стыковочных узлов под СПТ разных производителей**Рис. 4. Установка датчиков температуры в СПТП Завода 1**

лей ООО «ЛУКОЙЛ ЭПУ Сервис», показали, что установленный в головке погружного блока датчик не отражает динамику температуры в зоне максимального нагрева обмотки двигателя (рис. 9, 10).

Это заключение было подтверждено результатами испытаний системы погружной телеметрии, которые состоялись в апреле 2017 года.

Из рис. 10 видно, что разница температур, полученных от выносного ($T_{\text{стат}}$) и встроенного в погружной блок датчиков температуры электродвигателя ($T_{\text{двиг}}$), находится в пределах 10-14°C. При этом наблюдается запаздывание в достижении установившегося значения показаний встроенного датчика температуры двигателя по отношению к показаниям выносного датчика температуры. Запаздывание составляет около 18 минут.

Запаздывание в достижении установившегося значения показаний датчика температуры пласта по отношению к показаниям встроенного датчика температуры двигателя составило порядка 60 минут.

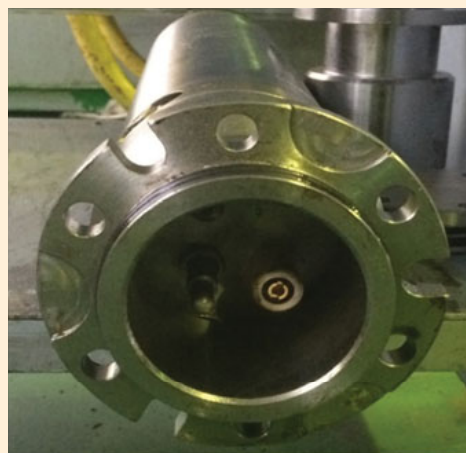
Рис. 5. Установка датчиков температуры в СПТП Завода 2

Рис. 6. Установка датчиков температуры в СПТП Завода 3

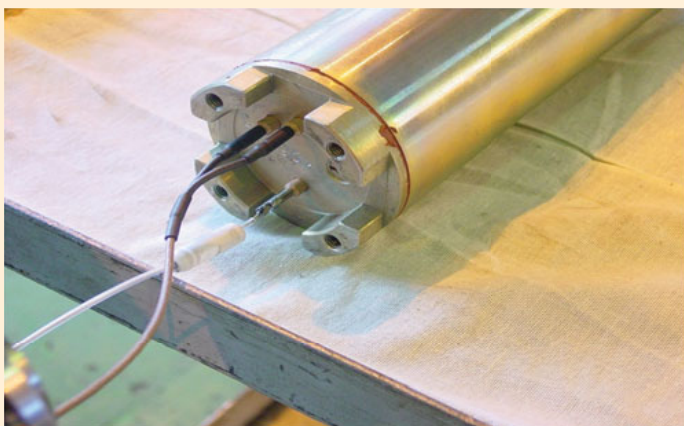


Рис. 8. Установка датчиков температуры в СПТП Завода 5



На основании полученных результатов были сделаны следующие выводы. Первый – встроенный датчик температуры не обеспечивает контроль температуры и не отражает ее динамику. Второй – разность показаний температуры обмотки статора двигателя и температуры выносного датчика составляет более 30°C. И третий – разность показаний температуры выносного и встроенного датчиков составляет 10-14°C.

Рис. 9. Результаты испытаний СПТП Завода 1

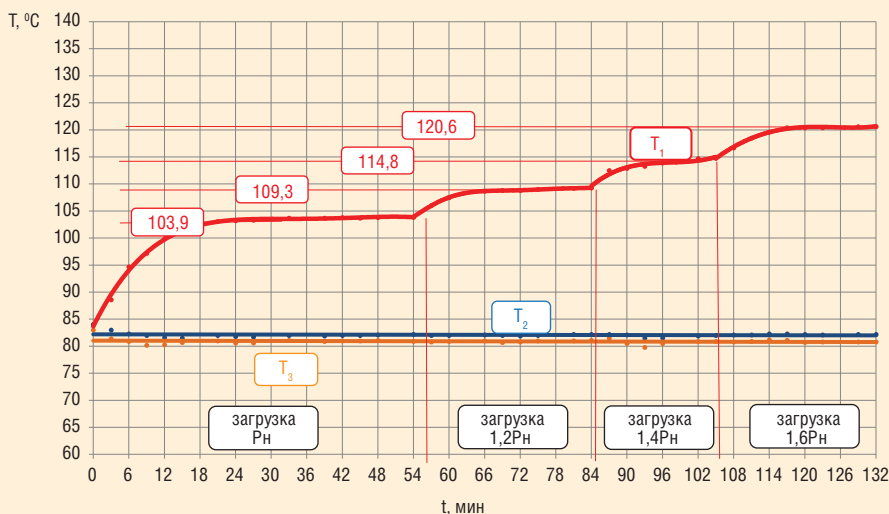


Рис. 7. Установка датчиков температуры в СПТП Завода 4



Таким образом, выносной датчик температуры погружного блока фиксирует динамику температуры двигателя. Для защиты двигателя целесообразно использовать погружной блок СПТ с выносным датчиком температуры, который должен устанавливаться в зоне лобовых частей обмотки статора.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Также на основании результатов проведенных испытаний мы сформировали предложение о внесении в стандарт требований к месту установки датчика без разбора нижней опоры погружного электродвигателя (рис. 11).

Данное предложение можно проиллюстрировать на примере ПЭД 117-го габарита (рис. 12-14). Как мы можем видеть, выносной датчик температуры устанавливается в гильзу на герметик. При монтаже погружного блока датчик в гильзе устанавливается в нижнее основание электродвигателя и крепится винтом. Данная процедура позволяет производить монтаж термодатчика без разборки нижней опоры электродвигателя.

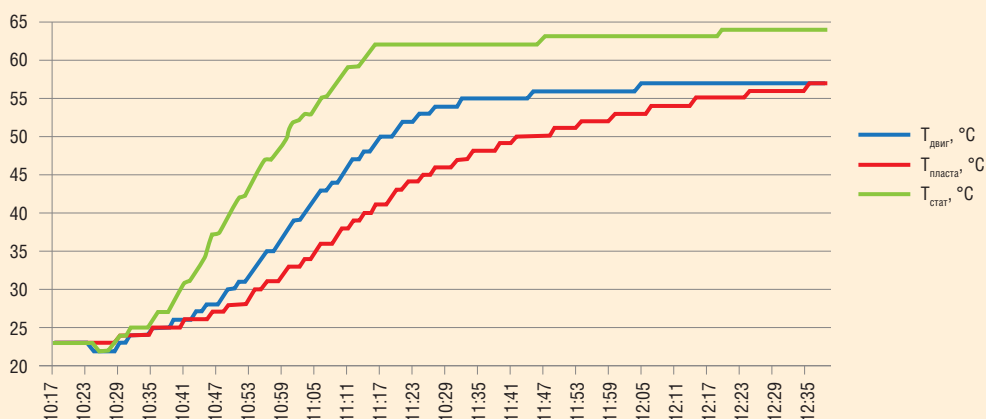
УНИФИКАЦИЯ ГАБАРИТНЫХ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ НАЗЕМНОГО БЛОКА СПТ

Аналогичная ситуация сохраняется сегодня и в части использования разных габаритных и присоединительных размеров наземных блоков систем погружной телеметрии (СПТН). Многообразие форм-факторов

T₁ - выносной датчик температуры, установленный в области лобовой части обмотки;
T₂ - датчик температуры, установленный на головке блока;
T₃ - датчик температуры пластовой жидкости.

Р, кВт	32,0	38,4	44,8	51,2
Р/Рн	1,0	1,2	1,4	1,6
I, А	25,8	30,6	35,3	39,2
T ₁ , °C	103,9	109,3	114,8	120,6
T ₂ , °C	82,2	82,2	82,0	82,2
T ₃ , °C	80,9	81,1	80,9	80,8

Рис. 10. Результаты испытаний СТП Завода 2



также ведет к увеличению стоимости оборудования при производстве шкафов станций управления, повышению сложности монтажа и необходимости доработки конструкции шкафа СУ при монтаже СТПН.

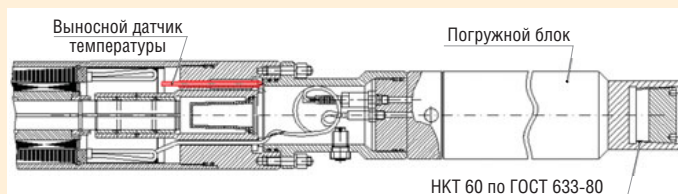
СТАНДАРТИЗАЦИЯ УСТАНОВОЧНЫХ РАЗМЕРОВ СПТ

По итогам анализа были сформированы предложения по стандартизации установочных размеров СПТ. Необходимость внесения новых требований, касающихся стандартизации размеров систем погружной телеметрии, была подтверждена в ходе совещания, проведенного в Управлении по обеспечению добычи нефти и газа ПАО «ЛУКОЙЛ».

Вопрос стандартизации установочных размеров систем погружной телеметрии и электродвигателей также обсуждался на рабочей встрече представителей Управления по добыче нефти и газа ПАО «ЛУКОЙЛ» и ПАО «НК «Роснефть».

В части конструкции СПТ существенные различия между подходом к унификации ПАО «ЛУКОЙЛ» и «Едиными техническими требованиями ЕТТ-6,0» ПАО «НК «Роснефть» заключаются в требованиях к расположению датчика температуры. Так как в соответствии с ЕТТ-6,0 (п.4) «...датчик температуры масла ПЭД расположен непосредственно на головке погружного блока, вывод датчика сообщается с внутренней полостью ПЭД в нижней части».

Рис. 11. Схема соединения ПЭД с СТП



С целью оценки перспективы реализации внесенных предложений и внесения дополнения в изменения ГОСТ Р 56830-2015 «Установки скважинных электроприводных насосов» раздел 11 «Общие требования к системам погружной телеметрии» (обращение в Технический комитет по стандартизации, ТК 23 «Нефтяная и газовая промышленность» №20 от 11.01.2017 г.) было проведено их предварительное обсуждение с членами Правления Экспертного совета, курирующими вопросы стандартизации УЭЦН.

На основании проанализированных специалистами ООО «ЛУКОЙЛ ЭПУ Сервис» данных о системах погружной телеметрии разработчик ГОСТ Р 56830-2015 инициировал ряд предложений по внесению изменений (письмо №22 от 15.02.2017г.) в некоторые его разделы.

Рис. 12. Способ установки термодатчика на ПЭД 117-го габарита

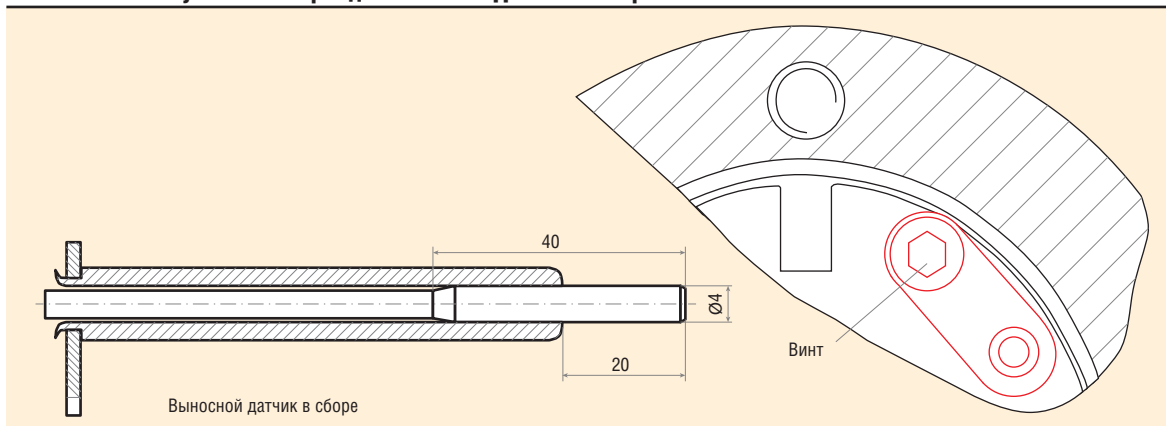
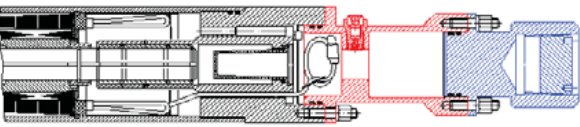
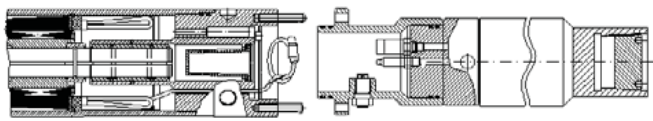
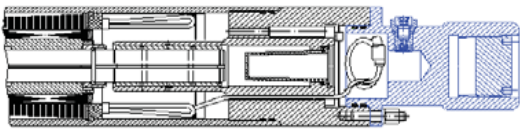


Рис. 13. Сравнительные схемы соединения двигателя с погружным блоком

	1. Существующая схема со специальным переходником (для каждого производителя СПТ отдельно)
	2. Предлагаемая схема соединения двигателя с унифицированными размерами
	3. Предлагаемая схема без переходника для утверждения: • Ø 80 мм посадочный диаметр • Ø 98 мм по осям отверстий и шпилек • 6 шпилек М10 и 6 отверстий Ø11

ИТОГИ 19-ГО СОВЕЩАНИЯ ЭКСПЕРТНОГО СОВЕТА ПО МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ДОБЫЧЕ НЕФТИ

На 19-ом совещании Экспертного Совета по механизированной добыче нефти, которое прошло в рамках конференции «Механизированная добыча нефти-2017», предложения Группы компаний «ЛУКОЙЛ» по стандартизации установочных размеров систем погружной телеметрии и ПЭД обсуждались совместно с производителями погружных электродвигателей, систем погружной телеметрии, представителями сервисных и нефтяных компаний.

Как известно, согласия в вопросе унификации установочных размеров погружных блоков достичь не удалось. Производители оборудования неохотно идут на изменения конструкции, а предприятия, использующие это оборудование, считают, что все закупаемое ими оборудование должно соответствовать их Техническим требованиям.

При всей важности и актуальности разработанного стандарта (ГОСТ Р 56830-2015) следует учесть, что сегодня в России действует принцип добровольного применения документов в области стандартизации, за исключением касающихся объектов технического регулирования. Поэтому для предприятий, приобретающих и использующих УЭЦН (УЭВН) и их комплек-

тующие, обязательными остаются не стандарты, а собственные Технические требования.

Если потребители придут к выводу, что соблюдение положений, изложенных в стандарте, позволяет более эффективно решать вопросы эксплуатации УЭЦН, то они могут включить в свои технические требования отдельные положения стандарта и потребовать от производителей оборудования внести соответствующие корректировки в свою техническую и нормативную документацию на УЭЦН и комплектующие. Например, в технические требования к системам погружной телеметрии они могут записать: «Конструктивное исполнение наземного блока погружной телеметрии (СПТН) – в соответствии с п. 11.2.3.16. ГОСТ Р 56830-2015 «Установки скважинных электроприводных насосов. Требования к конструкции» (Приложение П).

С целью стандартизации и унификации оборудования с 2018 года в требования на закупку систем погружной телеметрии для организаций Группы «ЛУКОЙЛ» будут введены единые установочные размеры. ♦

Обсудить тему унифицированных размеров системы погружной телеметрии можно на специализированном форуме ПАО «ЛУКОЙЛ» на сайте журнала, пройдя предварительную регистрацию (v.Yashmetov@ritek-itc.ru).

Рис. 14. Преимущества унификации присоединительных размеров

