



**УТВЕРЖДАЮ**

Исполнительный директор  
ООО «Промизол»



А.С. Упоров

« 16 » мая 2016 г.

## **ИНСТРУКЦИЯ**

по нанесению изоляционной системы Донрад

г. Екатеринбург

2016 г.

---

## Содержание

1. Основные положения .....	3
2. Предъявляемые требования к подготовке используемых материалов .....	3
3. Процедура обработки поверхности труб .....	4
4. Техника нанесения защитного изоляционного слоя .....	4
5. Регламент контроля качества изоляционного покрытия .....	6
6. Принятые стандарты безопасности .....	7
Приложение №1 .....	8

## 1. 1 Общие сведения

1.1. Данная инструкция регламентирует порядок и технологию проведения работ по переизоляции стальных труб с использованием системы изоляции “ДОНРАД”, включающей в себя: ленту полиэтиленовую “ДОНРАД 40-ЛИ-63”, обертку полиэтиленовую “ДОНРАД 40-ОБ-63”, пленку оберточную “ДОНРАД-П” и грунтовку битумно-полимерную «ДОНРАД»

1.2. Согласно требованиям ГОСТ Р 51164-98 “Стальные магистральные трубопроводы. Общие требования к антикоррозионной защите”, указанные материалы используются в следующих конструкциях: лента “ДОНРАД 40-ЛИ-63” применяется в конструкциях №9, 15, 16; обертка “ДОНРАД 40-ОБ-63 ” используется в конструкциях № 9, 15, 16, 18, 19; «ДОНРАД-П» применяется в конструкции № 11, 12, 13, 20, 21 и 22.

1.3. Работы по изоляции труб должны выполняться специалистами, имеющими соответствующие знания и навыки, прошедшими обучение и проверку знаний по технологии нанесения изоляционных материалов и технике безопасности.

1.4. Применение технологии использования системы изоляции “Донрад” в конкретных условиях должно быть отражено в технологических картах. Эти карты разрабатываются исполнителями работ на основе настоящей инструкции и согласуются с ее разработчиком с учетом объема и сроков строительства, климатических и географических условий, наличия материалов, обеспеченности механизмами, средствами контроля, оборудованием и инструментами.

1.5. Изоляционные работы должны начинаться после получения положительного заключения о качестве трубопроводов и разрешения на их изоляцию от службы технического надзора в соответствии с требованиями нормативных документов.

1.6. Перед началом изоляции сварных швов труб следует:

- Ознакомиться с инструкцией по использованию системы изоляции “Донрад”.
- Подготовить необходимое оборудование, приспособления и вспомогательные средства и проверить их исправность.
- Подготовить защитное укрытие для выполнения изоляции в плохих погодных условиях, которое будет защищать рабочее место (изолируемый участок) от ветра, дождя, снега или других негативных факторов.
- Обеспечить мероприятия для обеспечения качества изоляционных работ. Для этого подготовить настилы под трубу (если это необходимо), укрытия для изоляционных материалов, устройства для контроля, материалы и др.
- Создать безопасные условия работы и выполнять изоляцию в соответствии с РД 09-364-00 от Госгортехнадзора России, постановлением №38 от 23 июня 2000 года, а также СНиП III-4-80.

1.7. Процедура покрытия участка трубы изоляционным материалом выполняется в следующем порядке:

- Подготовка изоляционных материалов.
- Очистка поверхности трубы.
- Последовательное нанесение компонентов изоляции в соответствии с утвержденной конструкцией.
- Контроль качества покрытия.

## 2. Требования к подготовке изоляционных материалов

2.1. Материалы для изоляции поставляются на место работ в заводской упаковке. Перед использованием упаковку следует открыть.

2.2. Если температура воздуха ниже 10 градусов Цельсия, рулоны изоляционных лент и оберток, а также праймер, необходимо выдержать в теплом помещении (не менее 15 градусов и не более 45) в течение 48 часов.

2.3. Перед нанесением праймера на трубу, его следует тщательно перемешать, чтобы избавиться от возможного осадка. Если вязкость праймера не соответствует требованиям (из-за нарушения правил хранения), можно разбавить его бензином марки Нефрас С-2 80/120.

Разбавление ЭТИЛИРОВАННЫМ БЕНЗИНОМ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ, так как он резко ухудшает адгезионные свойства.

### **3. Подготовка поверхности трубы**

3.1. Перед началом изоляционных работ поверхность трубы должна быть сухой, очищенной от грязи, ржавчины, пыли, масла и других загрязнений. Остатки масла удаляются с помощью бензина.

3.2. Очистка труб осуществляется механическими средствами, такими как специальные машины или ручные инструменты, до достижения степени очистки 3 согласно ГОСТ 9.402-2004.

3.3. Если температура окружающего воздуха ниже +10°C, поверхность трубы необходимо нагреть до температуры от +15°C до +50°C. Важно, чтобы температура поверхности была минимум на 3°C выше точки росы.

### **4. Нанесение изоляционного покрытия на трубу**

4.1. Прежде чем начать работу на машине для нанесения изоляции, следует убедиться, что очистные, праймирующие и изоляционные устройства установлены правильно.

4.2. Ленты для изоляции необходимо наносить на трубу по свежему, подсушенному праймеру, который уже начал высыхать. Они должны быть обернуты по спирали с использованием изоляционной машины без гофров, дефектов и складок.

4.3. Прежде чем использовать ленты и обертки, машину для изоляции следует отрегулировать под диаметр трубы, которую нужно изолировать. Катушки машины должны быть отрегулированы так, чтобы полотно натягивалось равномерно, и размер нахлеста был достаточным (не меньше 30 мм). Если используется два слоя изоляции, лента должна накладываться с нахлестом не менее 50% плюс еще 30 мм. Изоляция участков нефтепровода длиной до 100 метров осуществляется с использованием ручных устройств для изоляции. Допускается использование ручного способа изоляции на участках трубы длиной до 5 метров, но при этом нужно строго контролировать качество нанесения изоляции, регулируя натяжение и угол нахлеста ленты.

4.4. Наносимый на подготовленную поверхность трубы праймер должен покрывать ее ровным слоем без потеков, сгустков и пузырей.

4.5. Норма расхода праймера с плотностью 0.78-0.85 г/см<sup>3</sup> составляет: при нанесении кистью - 150-220 мл/м<sup>2</sup>, распылителем - 200-250 мл/м<sup>2</sup> и машинами для нанесения грунта - 150-200 мл/м<sup>2</sup>.

4.6. Чтобы праймер равномерно распределялся по поверхности трубы, машины и комбайны для изоляции должны быть оснащены вращающимися полотнами.

4.7. На шпуделдержатель машины для изоляции устанавливаются по одному рулону изоляционной ленты и обертки для нанесения покрытия на трубу.

4.8. Для обеспечения плотного прилегания изоляционной ленты и обертки к поверхности трубы и создания герметичного нахлеста, а также для получения гладкой и однородной поверхности покрытия, необходимо поддерживать постоянное усилие натяжения материалов. Натяжение ленты и обертки не должно вызывать отклонения их ширины (максимальное отклонение составляет 0,5% от исходной ширины) и должно составлять 1.5 - 3.0 кг/см для ширины ленты и обертки. Измерение усилия натяжения осуществляется с помощью динамометра.

4.9. Необходимо регулярно проверять величину усилия натяжения и состояние приводных колес изоляционной машины. При необходимости производится их регулировка.

4.10. При нахлесте обертки на ленту или при нахлесте второго слоя ленты на уже уложенный, внешние края второго слоя должны находиться в интервале, равном одной четверти ширины ленты.

4.11. Обертка должна наноситься одновременно с лентой с одинаковым нахлестом, углом наклона и соответствующим усилием натяжения. Соблюдение этих условий обеспечивает получение покрытия без складок, морщин и разрывов.

4.12. Чтобы обеспечить постоянное натяжение в месте соединения двух рулонов, начало нового рулона должно быть нанесено с нахлестом на конец предыдущего рулона на 15 см. Для этого конец уже нанесенной ленты должен быть приподнят на 10-15 см и под него должно быть подложено начало нового рулона. Сцепление между лентами достигается путем ручного прижатия и разглаживания до нанесения следующего витка ленты. Также должен сохраняться тот же угол наклона по отношению к предыдущему рулону. Поверхность, обернутая пленкой, должна быть разглажена для избежания складок, пузырьков и морщин на ее поверхности.

4.13. Если защитная обертка не имеет надежного сцепления с изоляционным покрытием трубопровода «ДОНРАД-П», она должна быть закреплена на конце полотна, а если необходимо - через каждые 10-12 метров. Для фиксации используются специальные бандажы, клеи и т.д.

4.14. В случае изоляции трубопроводов в зоне сварных швов допускается наличие узкой полосы (1,0-1,5 см) с неполным прилеганием изоляционной ленты. Неплотности после засыпки трубопровода должны устраняться. Проверка производится путем вскрытия трубопровода.

4.15. Необходимо предохранять поверхность трубопровода от попадания на него смазочного масла из трансмиссионного механизма и воды из систем охлаждения очистной и изоляционной машин.

4.16. После изоляции трубопровод должен быть уложен в траншею в течение суток. Дно траншеи должно быть тщательно выровнено и присыпано грунтом или полностью засыпано.

4.17. Транспортировка, хранение и использование изоляционных лент должны соответствовать требованиям технической документации.

4.17.1. Расход рулонных изоляционных материалов и праймера вычисляется по формуле:

$$G = \frac{K \times \pi \times D \times L \times B \times P}{B - H}, \text{ где}$$

G – расход ленты, кг;

K – коэффициент учета потерь материала, равный 1,08

$\pi$  – 3,14;

D – наружный диаметр изолируемого трубопровода, м;

L – длина изолируемого трубопровода, м;

B – ширина полотна ленты, м;

P – масса 1 м<sup>2</sup> ленты, кг (~1,44 кг);

H – величина нахлеста, м.

4.17.2. Рекомендованные нормы расхода материалов для изоляции одного километра трубопровода приведены в приложении 1.

4.17.3. Транспортировка и хранение изоляционных материалов должны выполняться в соответствии с требованиями технических условий.

4.17.4. Рулоны ленты и пленки должны храниться в оригинальной упаковке в складских помещениях или защищенных от солнечных лучей и осадков местах при температуре не ниже -40°С и не выше

+45°C.

4.17.5. Рулоны должны транспортироваться и храниться вертикально не более трех рядов вверх на расстоянии не менее одного метра от отопительных приборов.

4.17.6. Праймер должен храниться в закрытых неотапливаемых помещениях или под навесами, защищающими от попадания осадков и прямых солнечных лучей, при температуре воздуха не ниже -40°C и не выше +50°C.

4.17.7. Перевозка и хранение праймера производится в стальных, герметично закрытых бочках только в вертикальном положении (пробками вверх), не более двух рядов бочек по высоте с деревянными прокладками между рядами

## **5. Контроль качества изоляционных покрытий.**

5.1. Входной контроль качества изоляционных материалов.

5.1.1. Все изоляционные материалы должны иметь сертификаты качества, подтверждающие их соответствие требованиям нормативных документов.

5.1.2. Рулонные материалы перед нанесением на трубу должны пройти визуальный контроль по внешнему виду. Проверяется отсутствие телескопических сдвигов, перехода адгезионного слоя на обратную сторону материала, возможность размотки рулона при температуре нанесения, толщина и ширина ленты и обертки.

5.1.3. Если рулоны ленты или обертки имеют неровные, оплавленные или смятые торцевые части, они бракуются или используются для ремонта дефектных участков покрытия трубопровода.

5.1.4. Качество праймера проверяется визуальным осмотром на однородность (отсутствие сгустков, нерастворенного осадка, посторонних включений). Вязкость праймера определяется с помощью вискозиметра ВЗ-4.

5.1.5. Результаты входного контроля изоляционных материалов фиксируются в акте и заносятся в журнал.

5.2. Проведение операционного и приемочного контроля качества покрытия.

5.2.1. Поверхность трубопровода проверяется на качество и степень очистки.

5.2.2. Температуру подогрева поверхности трубы, ленты и обертки контролируют в процессе работы с помощью термопары или контактного термометра.

5.2.3. Герметичность и равномерность нанесения праймера на всю поверхность трубы проверяют визуальным осмотром. Толщина слоя праймера оценивается по его расходу.

5.2.4. Непрерывность нанесенного на трубопровод изоляционного покрытия проверяется визуально в процессе его нанесения и после нанесения перед укладкой трубы в траншею с использованием дефектоскопа. Непрерывность покрытия устанавливается по отсутствию пробоев при электрическом напряжении 5 кВ на 1 мм толщины на всей изолированной трубе.

5.2.5. Толщина покрытия без его повреждения контролируется с использованием толщиномера на каждом 100-метровом участке трубопровода и в любых вызывающих подозрение местах в четырех точках сечения трубы.

5.2.6. Ширина нахлеста ленты и обертывающего материала контролируется регулярно в процессе нанесения с использованием мерной линейки.

5.2.7. Адгезию покрытия к стальной поверхности трубопровода и адгезию в нахлесте определяют методом отслаивания в соответствии с Приложением Б к ГОСТ 51164-98 или ГОСТ 411 (Метод В) с помощью адгезиметра или иного устройства, обеспечивающим погрешность не более 0,1 Н/см (0,01кгс/см). Определение адгезии рекомендуется проводить не ранее, чем через 7 суток после

нанесения покрытия в трех точках через 0,5м и в местах, вызывающих сомнение.

5.2.8. Результаты проверки качества нанесенного на трубу изоляционного покрытия фиксируются в акте с соответствующей записью в журнале изоляционных и укладочных работ.

## 6. Техника безопасности

6.1. При выполнении работ по изоляции магистральных трубопроводов с использованием рулонных изоляционных материалов, ленты полиэтиленовой “ДОНРАД 40-ЛИ-63”, обертки полиэтиленовой “ДОНРАД 40-ОБ-63”, оберточной пленки “ДОНРАД-П” и грунтовки битумно-полимерной “ДОНРАД” необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.016-87 “ССБТ. Антикоррозионные работы. Требования безопасности” и “Правил безопасности при строительстве магистральных стальных трубопроводов”.

6.2. К работам по нанесению изоляционных покрытий допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и охране труда с обязательной росписью в журнале инструктажа.

6.3. Сотрудники, осуществляющие изоляцию трубопроводных систем, должны быть обеспечены защитной одеждой и другими индивидуальными средствами защиты в соответствии со “Стандартными отраслевыми правилами предоставления бесплатной рабочей одежды, обуви и других индивидуальных средств защиты”.

6.4. Специалисты, осуществляющие нанесение защитного слоя, должны обладать знаниями о правилах и методах оказания первой помощи.

6.5. Процесс нанесения защитного слоя должен производиться только при дневном свете.

6.6. Материалы для обмотки: полиэтиленовая лента “Донрад 40-ЛИ-63”, полиэтиленовая обертка “Донрад 40-ОБ-63” и оберточная пленка “ДОНРАД-П”, а также грунтовка битумно-полимерная «ДОНРАД» классифицируются как малоопасные вещества и относятся к группе IV опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 по степени воздействия.

6.7. В процессе работы с “НК-50 праймером” запрещено:

- использовать этилированный бензин для его разбавления;
- хранить или транспортировать его в открытых контейнерах (без герметичной упаковки);
- бросать контейнеры с праймером во время погрузки или разгрузки;
- отвинчивать крышки, ударяя их металлическими предметами;
- смешивать или переливать праймер вблизи открытого огня (ближе 50 метров);
- курить или производить действия, которые могут вызвать искры в местах хранения или нанесения праймера.

6.8. Не допускается разводить открытый огонь вблизи мест хранения или использования изоляционных материалов (ближе 50 метров).

РАЗРАБОТАЛ:

Исполнительный директор



А.С. Упров

Диаметр трубы, мм	Расход материала на 1 км, кг								
	Донрад 40-ЛИ-63		Донрад 40-ОБ-63		ПЭКОМ		Праймер НК-50		
	1 слой	2 слоя	1 слой	2 слоя	1 слой	2 слоя	кистью	распыл.	машина
25	59,5	131,8	59,3	131,4	54,8	121,5	11,908	14,483	11,265
76	180,8	400,6	180,2	399,3	166,6	369,3	36,202	44,029	34,245
100	237,8	527,1	237,1	525,5	219,2	485,9	47,634	57,933	45,059
108	256,9	569,3	256,1	567,5	236,8	524,7	51,445	62,568	48,664
109	259,2	574,5	258,4	572,7	239,0	529,6	51,921	63,147	49,114
110	261,6	579,8	260,8	578,0	241,2	534,4	52,397	63,726	49,565
125	297,3	658,9	296,4	656,8	274,0	607,3	59,542	72,416	56,324
150	356,8	790,7	355,6	788,2	328,8	728,8	71,451	86,900	67,589
159	378,2	838,1	377,0	835,5	348,6	772,5	75,738	92,113	71,644
219	520,9	1154,4	519,2	1150,7	480,1	1064,0	104,318	126,873	98,679
273	649,3	1436,0	647,3	1434,5	598,5	1326,4	130,040	158,157	123,011
297	706,4	1565,5	704,2	1560,6	651,1	1443,0	141,472	172,061	133,825
300	713,5	1581,3	711,3	1576,4	657,7	1457,6	142,901	173,799	135,177
325	773,0	1713,1	770,6	1707,7	712,5	1579,0	154,810	188,282	146,442
420	998,9	2213,8	995,8	2206,9	920,8	2040,6	200,062	243,319	189,248
426	1013,2	2245,5	1010,0	2238,4	933,9	2069,8	202,920	246,795	191,951
520	1236,8	2740,9	1232,9	2732,4	1140,0	2526,5	247,696	301,252	234,307
530	1260,5	2793,6	1256,6	2784,9	1161,9	2575,0	252,459	307,045	238,813
529	1258,2	2788,4	1254,2	2779,6	1159,7	2570,2	251,983	306,466	238,362
610	1450,8	3215,3	1446,3	3205,3	1337,3	2963,7	290,566	353,391	274,860
720	1712,4	3795,1	1707,1	3783,3	1578,4	3498,2	342,963	417,118	324,425
820	1950,3	4322,2	1944,2	4308,7	1797,7	3984,0	390,597	475,051	369,484
1020	2426,0	5376,4	2418,4	5359,6	2236,1	4955,8	485,865	590,917	459,602
1220	2901,6	6430,7	2892,6	6410,5	2674,6	5927,5	581,132	706,783	549,720
1420	3377,3	7484,9	3366,7	7461,4	3113,0	6899,2	676,400	822,649	639,838