

Приложение
к Положению о конкурсе профессионалов рынка «Аэронет»
по решению народно-хозяйственных задач с применением
беспилотных авиационных систем на территории Томского
опытного района «Авиароботех – 2019»

КОНКУРСНЫЙ РЕГЛАМЕНТ №3

Выполнения конкурсной задачи «Мониторинг состояния подземного трубопровода»

1. Описание конкурсной задачи

Конкурсная задача №3 состоит в определении местоположения магистрального газопровода, определения контрольных параметров и отклонений от нормативного состояния, последующем анализе состояния охранной зоны и зоны минимальных расстояний по итогам камеральной обработки данных, полученных с помощью БВС.

Условия выполнения задачи:

Объект мониторинга - магистральный газопровод (МГ) I класса, диаметр 500 мм.

Зона минимальных расстояний (ЗМР) – участок земли, ограниченный условными линиями, проходящими по обе стороны от оси магистральных на расстоянии обусловленным классом МГ. Перечень контрольных значений и параметров отклонений от нормативного состояния ЗМР на МГ для внесения в технологическую карту приведен в Приложении 1.

Охранная зона (ОЗ) – границы зоны, проходящие в 25 метрах от оси трубопровода с каждой стороны, на которых размещены объекты системы газоснабжения в пределах которой вводятся ограничения согласно перечню.

Максимальное время выполнения полетной части задачи – 60 минут.

Максимальное время выполнения камеральной части задачи – 240 минут.

Протяженность контролируемого участка МГ – 4,5 км.

Общая протяженность маршрута - 20 км.

Система координат – WGS 84.

Перечень контрольных параметров и отклонений от нормативного состояния в охранной зоне МГ

- 1) Наличие зданий, строений, сооружений до объектов системы газоснабжения в пределах, установленной границами Охранной зоны;
- 2) Выявление нарушений, угрожающих целостности трубопровода и созданных сторонними организациями или лицами, допущенными к проведению работ в охранных зонах объектов трубопроводов, перемещений, а также запылений или повреждений опознавательных и сигнальных знаков;
- 3) Обнаружение участков МГ, находящихся в непроектном положении (сползание, всплытие на поверхность и др.);
- 4) Наличие утечек продукта и загрязнения окружающей среды в пределах охранных зон;
- 5) Наличие открытых люков, калиток и дверей необслуживаемых усилительных пунктов кабельной связи, ограждений узлов линейной арматуры, станций катодной и дренажной защиты, линейных и смотровых колодцев и других линейных устройств
- 6) Наличие свалок, разливы растворов кислот, солей и щелочей;
- 7) Разрушения берегоукрепительных сооружений, водопропускных устройств, земляных и иных сооружений (устройств), предохраняющих трубопроводы от разрушения, а прилегающую территорию и окружающую местность - от аварийного разлива транспортируемой продукции;
- 8) Открытые или закрытые источники огня, признаки тления.

2. Порядок выполнения задачи

До начала и после завершения выполнения конкурсной задачи, экипаж и оборудование находятся на исходной позиции (Рис. 1).

Обработка данных мониторинга и заполнение технологической карты производится всеми участниками в одном, специально оборудованном помещении.

Координаты точек маршрута полета и МГ едины для всех экипажей, и сообщаются всем одновременно, но не позднее, чем за 30 минут до начала выполнения конкурсной задачи.

Схема выполнения полетного задания приведена на рисунке 2.

Очередность выхода экипажа на старт определяется жеребьевкой. Результаты жеребьевки размещаются на информационной стойке возле судейской палатки.

Экипаж по радиосвязи приглашается на стартовую площадку Руководителем полетов.

Для выхода на старт и подготовки к выполнению задания экипажу дается 15 минут.

Заполненное Приложение 2 необходимо передать на собственном электронном носителе.

Конкурсная задача №3 состоит из следующих заданий:

- 1) Взлет, набор высоты 300 метров.
- 2) Следование по маршруту от точки 1 до точки 3 на высоте 300 метров.
- 3) Набор необходимой рабочей высоты полета над МГ в районе точки 3.
- 4) Выполнение мониторинга МГ на участке между точками 3 и 4. Максимально допустимая высота – 500 метров.
- 5) Следование по маршруту от точки 4 до точки 6 на высоте 300 метров.
- 6) Выполнение посадки в пределах места приземления.
- 7) Выполнение камеральной обработки данных с БВС и выявление характера и местоположения нарушений инфраструктуры МГ.
- 8) Заполнение технологической карты мониторинга (Приложение 2) с указанием параметров МГ, которые были определены в ходе мониторинга, их значения и координатной привязкой местоположения с приложением фотоматериалов подтверждающих сделанные заключения.
- 9) Передача заполненной технологической карты на электронном носителе судье не позднее 240 минут после фактического приземления БВС, выполнявшего задания.

Начало отсчета времени выполнения задания начинается с момента команды Судьи: «**Начать выполнение задачи!**». Завершение времени выполнения полетной части задачи фиксируется после приземления БВС и доклада командира экипажа Судье на площадке: «**Работу завершил**».

В ходе выполнения заданий командир экипажа обязан вести радиообмен с руководителем полетов и докладывать о выполнении заданий:

№	Событие	Положение БВС	Доклад
1	Освобождении зоны взлета	Высота 300 м. На маршруте от точки 1 к точке 2.	« <i>Позывной</i> . Взлет выполнил.»

2	Начало выполнения мониторинга	Рабочая высота. На точке 3.	«Позывной. Высоту ... метров занял. К работе на газопроводе приступил.»
3	Завершении выполнения мониторинга	Высота 300 м. На маршруте от точки 4 к точке 6.	«Позывной. Зону газопровода освободил. Разрешите посадку.»
4	Выполнение посадки	Высота 0 м. В зоне приземления.	«Позывной. Посадку выполнил.»

3. Оценка задания

Результат выполнения конкурсной задачи определяется как сумма оценок по следующим критериям:

№	Критерий	Оценка	Примечания
1	Время выполнения заданий 1-5	Балл = (60-N)*2	N - время в минутах (полных и неполных) от получения экипажем команды «Начать выполнение задания» до доклада судьей на месте приземления экипажа «Посадку выполнил».
2	Точность приземления в пределах зоны приземления	Приземление в пределах отведенного места приземления: +50 баллов Приземление за пределами отведенного места приземления: - 30 баллов	Размеры места приземления 100 м * 200 м
3	Выдерживание заданной высоты 300 м на маршрутах от точки 1 до точки 3 и от точки 4 до точки 6	Отклонения не более 5 метров: +50 баллов Отклонения более 5 менее 10 метров: +25 баллов Отклонения более 10 метров: 0 баллов	
4	Соблюдение заданных маршрутов от точки 1 до точки 3 и от точки 4 до точки 6	Отклонения не более 10 метров: +50 баллов Отклонения более 10 менее 30 метров: +25 баллов	

№	Критерий	Оценка	Примечания
		Отклонения более 30 метров: 0 баллов	
5	Правильно выявленное отклонение состояния МГ и в ОЗ	Каждое правильно выявленное отклонение: 20 баллов	Правильность выявления отклонения определяется путем сравнения с эталонным состоянием МГ и ОЗ.
6	Правильно выявленное отклонение на МГ в ЗМР	Каждое правильно выявленное отклонение: 10 баллов	Правильность выявления отклонения определяется путем сравнения с эталонным состоянием МГ в ЗМР.
7	Определение расстояния нарушения/отклонения до оси МГ	Балл = $n \cdot 5$	где n – количество нарушений/отклонений, расстояние которых определено с ошибкой менее 0,5 м.
8	Выполнение камеральной обработки и заполнение «Технологической карты обследования МГ с помощью БВС»	За каждую просроченную минуту: -2 балла	Штрафные баллы начисляются за превышение времени камеральной обработки - 240 мин. Передача результатов камеральной обработки по истечению более 5 часов не допускается

Приложение 1. «Зоны минимальных расстояний на МГ»

Объекты, здания и сооружения	Минимальные расстояния, м, от оси											
	газопроводов						нефтепроводов и нефтепродуктопроводов					
	класса											
	I	II	IV	III	II	I						
	номинальным диаметром, DN											
	300 и менее	свыше 300 до 600	свыше 600 до 800	свыше 800 до 1000	свыше 1000 до 1200	свыше 1200 до 1400	300 и менее	свыше 300	300 и менее	свыше 300 до 500	свыше 500 до 1000	свыше 1000 до 1200
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Города и другие населенные пункты; коллективные сады с садовыми домиками, дачные поселки; отдельные промышленные и сельскохозяйственные предприятия; тепличные комбинаты и хозяйства; птицефабрики; молокозаводы; карьеры разработки полезных ископаемых; гаражи и открытые стоянки для автомобилей индивидуальных владельцев на количество автомобилей более 20; отдельно стоящие здания с массовым скоплением людей (школы, больницы, клубы, детские сады и ясли, вокзалы и т.д.); жилые здания 3-этажные и выше; железнодорожные станции; аэропорты; морские и речные порты и пристани; гидроэлектростанции; гидротехнические сооружения морского и речного транспорта; очистные сооружения и насосные станции водопроводные, не относящиеся к магистральному трубопроводу, мосты железных дорог общей сети и автомобильных дорог I и II категорий с пролетом свыше 20 м (при прокладке нефтепроводов и нефтепродуктопроводов ниже мостов по течению); склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и газов с объемом хранения свыше 1000 м ³ ; автозаправочные станции; мачты (башни) и сооружения многоканальной радиорелейной линии технологической связи трубопроводов, мачты (башни) и сооружения многоканальной радиорелейной линии связи операторов связи – владельцев коммуникаций	100	150	200	250	300	350	75	125	75	100	150	200

Продолжение Приложения 1

Объекты, здания и сооружения	Минимальные расстояния, м, от оси											
	газопроводов						нефтепроводов и нефтепродуктопроводов					
	класса											
	I	II	IV	III	II	I						
	номинальным диаметром, DN											
	300 и менее	свыше 300 до 600	свыше 600 до 800	свыше 800 до 1000	свыше 1000 до 1200	свыше 1200 до 1400	300 и менее	свыше 300	300 и менее	свыше 300 до 500	свыше 500 до 1000	свыше 1000 до 1200
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2 Железные дороги общей сети (на перегонах) и автодороги категорий I–III, параллельно которым прокладывается трубопровод; отдельно стоящие: 1–2-этажные жилые здания; садовые домики, дачи; дома линейных обходчиков; кладбища; сельскохозяйственные фермы и огороженные участки для организованного выпаса скота; полевые станы	75	125	150	200	225	250	75	100	50	50	75	100
3 Отдельно стоящие нежилые и подсобные строения; устья бурящихся и эксплуатируемых нефтяных, газовых и артезианских скважин; гаражи и открытые стоянки для автомобилей индивидуальных владельцев на 20 автомобилей и менее; канализационные сооружения; железные дороги промышленных предприятий; автомобильные дороги IV–V категорий, параллельно которым прокладывается трубопровод	30	50	100	150	175	200	30	50	30	30	30	50
4 Мосты железных дорог промышленных предприятий, автомобильных дорог категорий III, IV с пролетом свыше 20 м (при прокладке нефтепроводов и нефтепродуктопроводов ниже мостов по течению)	75	125	150	200	225	250	75	125	75	100	150	200
5 Территории НПС, ПС, КС, установок комплексной подготовки нефти и газа, СПХГ, групповых и сборных пунктов промыслов, ППРС, установок очистки и осушки газа	75	125	150	200	225	250	75	125	30	30	50	50
6 Вертодромы и посадочные площадки без базирования на них вертолетов	50	50	100	150	175	200	50	50	50	50	50	50

Продолжение Приложения 1

Объекты, здания и сооружения	Минимальные расстояния, м, от оси											
	газопроводов						нефтепроводов и нефтепродуктопроводов					
	класс											
	I	II	IV	III	II	I						
	номинальным диаметром, DN											
	300 и менее	свыше 300 до 600	свыше 600 до 800	свыше 800 до 1000	свыше 1000 до 1200	свыше 1200 до 1400	300 и менее	свыше 300	300 и менее	свыше 300 до 500	свыше 500 до 1000	свыше 1000 до 1200
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
7 При прокладке подводных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов выше по течению: от мостов железных и автомобильных дорог, промышленных предприятий и гидротехнических сооружений от пристаней и речных вокзалов от водозаборов	-	-	-	-	-	-	-	-	300	300	300	500
	-	-	-	-	-	-	-	-	1000	1000	1000	1500
	-	-	-	-	-	-	-	-	3000	3000	3000	3000
8 Территории ГРС, АГРС, регуляторных станций, в том числе шкафного типа, предназначенных для обеспечения газом: а) городов; населенных пунктов; предприятий; отдельных зданий и сооружений; других потребителей б) объектов газопровода (пунктов замера расхода газа, термоэлектрогенераторов и т.д.)	50	75	100	125	150	175	50	75	-	-	-	-
	25	25	25	25	25	25	25	25	-	-	-	-
9 Автоматизированные электростанции с термоэлектрогенераторами; блок-контейнеры, обеспечивающие функционирование магистрального трубопровода: пунктов контроля и управления линейной телемеханикой и автоматикой (ПКУ); связи	Не менее 15 от крайней нитки (но не менее 25 м от взрывоопасной зоны при наличии трансформатора в ПКУ)											
10 Магистральные оросительные каналы и коллекторы, реки и водоемы, вдоль которых прокладывается трубопровод; водозаборные сооружения и станции оросительных систем	25	25	25	25	25	25	25	25	75	100	150	200

Продолжение Приложения 1

Объекты, здания и сооружения	Минимальные расстояния, м, от оси											
	газопроводов						нефтепроводов и нефтепродуктопроводов					
	класс											
	I	II	IV	III	II	I						
	номинальным диаметром, DN											
	300 и менее	свыше 300 до 600	свыше 600 до 800	свыше 800 до 1000	свыше 1000 до 1200	свыше 1200 до 1400	300 и менее	свыше 300	300 и менее	свыше 300 до 500	свыше 500 до 1000	свыше 1000 до 1200
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
11 Специальные предприятия, сооружения, площадки, охраняемые зоны, склады взрывчатых и взрывоопасных веществ, карьеры полезных ископаемых, добыча на которых производится с применением взрывных работ, склады сжиженных горючих газов	В соответствии с требованиями соответствующих документов в области технического регулирования и по согласованию с владельцами указанных объектов											
12 Воздушные линии электропередачи высокого напряжения, параллельно которым прокладывается трубопровод; воздушные линии электропередачи высокого напряжения, параллельно которым прокладывается трубопровод в стесненных условиях трассы; опоры воздушных линий электропередачи высокого напряжения при пересечении их трубопроводом; открытые и закрытые трансформаторные подстанции и закрытые распределительные устройства напряжением 35 кВ и более	В соответствии с требованиями ПУЭ [3]											
13 Земляной амбар для аварийного выпуска нефти и конденсата из трубопровода	50	75	75	75	100	100	50	50	30	30	50	50
14 Кабели междугородной связи и силовые электрокабели	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
15 Мачты (башни) и сооружения необслуживаемой малоканальной радиорелейной связи трубопроводов, термоэлектрогенераторы	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16 Необслуживаемые усилительные пункты кабельной связи в подземных термокамерах	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
17 Вдольтрассовые проезды, предназначенные только для обслуживания трубопроводов	Не менее 10											

Технологическая карта обследования МГ с помощью БВС						
Полетная ведомость						
Исполнитель (название организации Участника)						
№ БВС <input style="width: 100px;" type="text"/>			Тип БВС <input style="width: 150px;" type="text"/>			
Состав экипажа:						
Должность		Фамилия, имя, отчество			Номер телефона	
Командир экипажа						
Оператор						
Использованное аэросъемочное оборудование						
Название передаваемого файла на электронном носителе						
Командир экипажа БВС						
(Ответственный оператор)						
		_____	_____		_____	
		<small>подпись</small>	<small>фамилия, инициалы</small>		<small>дата</small>	
ОТЧЕТ О ПОЛЕТЕ						
Дата	Метеоусловия	Протяженность МГ, км	Высота полета, м	Время, часов, мин.		
				Взлета	Посадки	Полета
Общая протяженность отснятых участков, км _____ Общий налет _____ час _____ мин.						

<small>особые отметки</small>						
Ведомость параметров и отклонений на МГ						
№	Координаты выявленного нарушения в ОЗ	Расстояние от МГ	Описание нарушения			
1						
2						
...						
№	Координаты выявленного нарушения в ЗМР	Расстояние от МГ	Описание нарушения			
1						
2						
...						
Оператор БВС						
		_____		_____		
		<small>фамилия, инициалы</small>		<small>подпись</small>		
Судья						
		_____		_____		
		<small>подпись</small>		<small>фамилия, инициалы</small>		
				<small>дата</small>		



Рис. 1. Схема расположения участников

