

trebovaniyah. // Vodnye resursy. – 1994. – Т. 21. № 6. – С. 711-714.

4. **Kozak N.S.** Obosnovanie forsirovannogo rezhima ekspluatatsii podzemnykh vod v malovodnye periody pri ih sovместnom ispolzovanii s poverhnostnymi vodami dlya vodosnabzheniya g. Vladivostok. Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoj stepeni kand. geol. – min. nauk. – М.: 2014. – 33 s.

5. Vodnye resursy i kachestvo vod: sostoyanie i problem upravleniya. – М.: RASHN, 2010. – С. 146-167.

6. Otchet po teme: Pereotsenka ekspluatatsionnykh zapasov presnykh vod dlya vodosnabzheniya naseleniya i predpriyatij Podolskogo rajona Moskovskoj oblasti po sostoyaniyu na 01.01.2005 g. – Moskva, 2005 g. – Gos. Reg. nomer 34-03-93/1.

The material was received at the editorial office
12.01.2019 g.

Information about the authors

Klepov Vladimir Iljich, doctor of technical sciences, professor of the department of hydrology, hydrogeology and flow regulation, FSBEI HE RGAU-MSHA named after C.A. Timiryazev; 127550, Moscow, ul. Pryanishnikova, d. 19, e-mail: viklepov@rambler.ru

Umansky Petr Mihailovich, senior lecturer of the department «Technical operation, technological machinery and equipment of environmental engineering» FSBEI HE RGAU-MSHA named after C.A. Timiryazev; 127550, Moscow, ul. B. Akademicheskaya, 44, e-mail: UmPM@rambler.ru

УДК 502/504:628.146

М.Г. МХИТАРЯН, А.В. ДАНИЛИНА, Н.Г. КОЧЕТОВА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

ВОПРОСЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ КАМЕР НА МАГИСТРАЛЯХ СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СТЕСНЕННОЙ ЗАСТРОЙКИ

Интенсивное развитие и освоение новых городских и сельских территорий, увеличение плотности застройки, необходимость реконструкции и реновации в уже существующей жилой застройке, а также ужесточение требований безопасности (в том числе пожарной) и рост благоустройства вызывают увеличение количества инженерных коммуникаций, таких как водопровод и канализация, и повышают требования к их пропускной способности. Это также влечет за собой необходимость их более компактного размещения без ущерба организации строительства и эксплуатационным показателям. В настоящее время в условиях стесненной городской застройки под строящиеся инженерные сети отводится все меньше места, что приводит к целому ряду трудностей. Необходимо разместить инженерные сети в соответствии с нормативными требованиями относительно сооружений, а также расположить их между собой «в свету» (по горизонтали), применяя необходимые мероприятия по защите трубопроводов от внешних статических и динамических нагрузок. Если задача расположения инженерных сетей относительно друг друга не представляет собой проблему, то зачастую расположение технических конструкций типа водопроводных камер больших размеров крайне проблематично. За счет фасонных частей, запорной и регулирующей арматуры, установки вантузов, спусков, пожарных гидрантов, монтажных вставок, анкерных креплений и других элементов, а также при строгом соблюдении нормативных расстояний от краев раструбов, фланцев и т.д. до внутренних стен камеры, формы водопроводных камер могут варьировать от круглого двухметрового колодца до прямоугольной камеры размером 6х5 м и более. На практике случается так, что при подборе типовой камеры по существующим альбомам, не удается подобрать камеру подходящего размера и соблюсти все расстояния. Чаще всего камера оказывается больше необходимого размера на 0,5-1 м. По этой причине приходится искать альтернативные пути решения проблемы, частично или полностью отходя от типовых её решений.

Водоснабжение, водопроводный колодец, камеры, магистральная сеть, наружные сети

Введение. В условиях современной стесненной застройки, когда инвестор для получения наиболее оптимальных технико-экономических показателей по полезной площади участка учитывает каждый метр, под строящиеся инженерные сети отводится все меньше места. Актуальным становится их более компактное размещение без ущерба организации строительства и эксплуатационным показателям.

Материалы и методы исследований. Нормативные расстояния по горизонтали между проектируемыми сетями, а также между сетями и ближайшими зданиями и сооружениями диктуются СП 42.13330.2016 – «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [1] пункты 12.36 и 12.35 соответственно. Расстояния при пересечении инженерных коммуникаций «в свету» регламентируются СП 18.13330.2011 – «Генеральные планы промышленных предприятий» [2] пункт 6.12. Однако даже если сами трубопроводы сетей расположить относительно друг друга в земле возможно, то большую проблему составляет размещение крупногабаритных камер, например, для сетей водопровода.

Габариты камер зависят от размещаемого в них оборудования (запорной и регулирующей арматуры, фасонных частей и т.п.), конфигурации развязки всех ответвлений, требований согласующих организаций, в частности, АО «Мосводоканал» и нормативных расстояний от фасонных частей до внутренних поверхностей камеры, регламентируемых СП.

Так, согласно СП 31.133330.2012 – «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» [3] пункт 11.61, при определении размеров колодцев минимальные расстояния до внутренних поверхностей колодца следует принимать:

- от стенок труб при диаметре труб до 400 мм – 0,3 м, от 500 до 600 мм – 0,5 м, более 600 мм – 0,7 м;
- от плоскости фланца при диаметре труб до 400 мм – 0,3 м, более 400 мм – 0,5 м;
- от края раструба, обращенного к стене, при диаметре труб до 300 мм – 0,4 м, более 300 мм – 0,5 м;
- от низа трубы до дна при диаметре труб до 400 мм – 0,25 м, от 500 до 600 мм – 0,3 м, более 600 мм – 0,35 м;
- от верха штока задвижки с выдвигаемым шпинделем – 0,3 м, от маховика задвижки с невыдвигаемым шпинделем – 0,5 м.

Высота рабочей части колодцев по СП должна быть не менее 1,5 м.

Однако по техническим требованиям АО «Мосводоканала» к проектированию объектов водоснабжения и водоотведения в г. Москве при новом строительстве и реконструкции (2018 г.) [4] пункт 5.11: «Минимальная высота рабочей части колодцев должна составлять 1,8 м». Таким образом, мы видим один из случаев, когда требования эксплуатирующей организации, принимающей объект, оказываются более строгими относительно требований сводов правил РФ.

Вследствие повышения требований надежности, пожарной безопасности, повышения комфортности пользования количество необходимого для размещения в камере оборудования год от года растет. Растут и требования к минимальным расстояниям, а также к самим камерам по ремонтпригодности. Сейчас, если в камере есть пожарный гидрант, то должна обеспечиваться возможность установки пожарной колонки и выведение ее к крышке люка (по [3] пункт 11.61). А, например, [4] пункт 5.10. гласит: «Над запорной арматурой предусматривать устройство отверстий в перекрытиях и установку горловин колодцев для управления запорной арматурой без опускания в колодец», то есть требуется установка дополнительного люка. Помимо этого, в камере устанавливается запорная арматура, пожарный гидрант, спускные устройства, демонтажные вставки и другое оборудование, в эту камеру должен спуститься слесарь для ремонта и эксплуатации этого оборудования и иметь маневр для безопасного производства этих работ. Типовые камеры, представленные в альбомах – ПП16-21 – «Пособие по проектированию. Колодцы для сетей водопровода» (Моспроект) [5] или СК 2106-81 – «Сборные железобетонные камеры на водоводах и водопроводных магистралях. Строительная часть» (МОСИНЖПРОЕКТ) либо не всегда подходят по размерам, либо по типовым размещениям отверстий под горловины. Зачастую бывает, что после определения всего необходимого оборудования не хватает 10-20 см для обеспечения нормативных расстояний до стен камеры, а следующий типоразмер увеличивает камеру в длину и ширину на метр и более, тем самым неэкономично расходуя пространство в камере и территорию застройки. Казалось, если так происходит, можно сместить арматуру к центру камеры, обеспечив большее расстояние от фасонных частей и оборудования

до внутренних стен камеры, и тем самым облегчая ремонт и эксплуатацию. Однако это невозможно, так как магистральная сеть с одной стороны должна быть жестко завязана со стеной камеры. Это обеспечивается за счет патрубка анкер-фланца. Он состоит из патрубка с гладким концом и еще одного приваренного фланца, который фиксируется в стене камеры, и этим предотвращает вырывание трубопровода из раструба при гидравлическом ударе. Таким образом, одна сторона камеры заставлена оборудованием, а другая – полупустая (рис. 1).

Также на рисунке 1 мы видим, что типовое расположение отверстий под горловины не подходит под расположение установленного в камере пожарного гидранта, что является недопустимым, принимая во внимание требования [3] пункт 11.61.

Таким образом, типовая камера по (тип 2с) не устраивает по габаритам (ширина/длина) и по расположению отверстий под горловины в перекрытии, и необходимо найти выгодное решение как конструктивно и экономически, так и по затратам времени на выполнение монтажа.

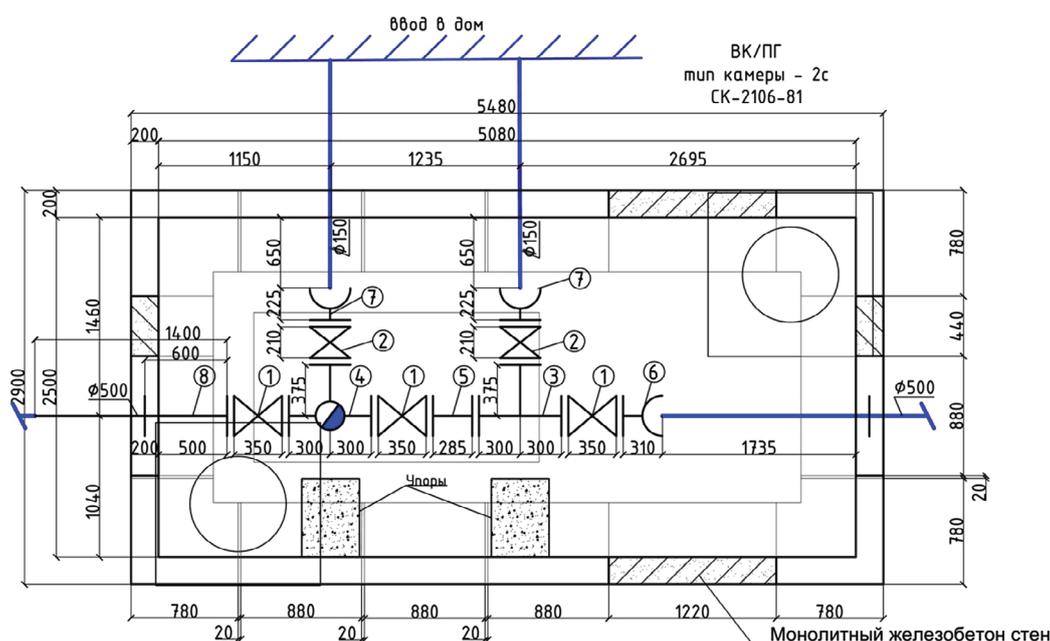


Рис. 1. Пример типовой камеры на основе альбома СК 2106-81 (тип 2с)

Результаты и обсуждение. Есть три варианта (метода) решения подобных проблем.

Первый метод: после определения размещаемого оборудования мы определяем размеры камеры с учетом минимальных расстояний до внутренних стен. В нашем случае минимальный внутренний размер камеры должен быть 4000×2000 мм, а внешний размер камеры должен составить 4400×2400 мм (при толщине стен 200 мм). Согласно полученным размерам делаем индивидуальную камеру из монолитного железобетона. Этот метод достаточно долгий и трудоемкий. Ведь на то, чтобы установить опалубку, заложить арматуру, залить это все бетоном и дождаться, когда он наберет проектную прочность (это не менее 3-х дней), уйдет много времени, возрастет количество используемого оборудования. Однако с точки зрения потраченных средств

на материалы и на поиски точек сбыта этот метод весьма выгодный, так как бетон и арматура на крупной стройке есть всегда.

Второй метод; сначала мы так же определяем минимальный размер камеры согласно выбранному оборудованию (принятые ранее 4000×2000), а далее собираем камеру из сборных железобетонных элементов. За основу можем взять номенклатуру сборных железобетонных изделий для камер из альбома. Плиты перекрытия подбираем на основе РК-2303-86 (так как указанные плиты не подошли под получившиеся размеры камеры). Этот метод позволит нам сэкономить время, трудозатраты и количество используемого оборудования, но по цене может обойтись дороже в зависимости от выбранной логистики и путей доставки железобетонных изделий. Возьмем уже выбранную нами камеру типа 2с по альбому и на ее основе сделаем подходящую нам камеру.

Согласно рисунку 1, по ширине до минимальных размеров камеры можно убрать 500 мм, а по длине – 1080 мм. Также мы видим, что у выбранного типа камеры имеются монолитные железобетонные вставки (как по длине, так и по ширине). За счет них, в данном случае, мы и будем менять размер камеры. В итоге получаем камеру, которую условно назвали 2с-изм., размеры которой составляют 4280×2480 мм. Габариты камеры с оборудованием и план перекрытия представлен на рисунке 2.

Третий метод заключается в объединении двух выше изложенных методов. То есть часть камеры будет из монолитного бетона, а другая часть из сборных ж/б элементов. Такие камеры можно увидеть в том же [4,5], например, камеры типа 3а, 3в, 2г, 2д и т.д. Этот метод можно применять для сложных узлов водопроводной сети или для магистралей больших диаметров. Чтобы не ломать ребра жесткости сборных ж/б элементов, делают монолитный участок под заданный узел камеры.

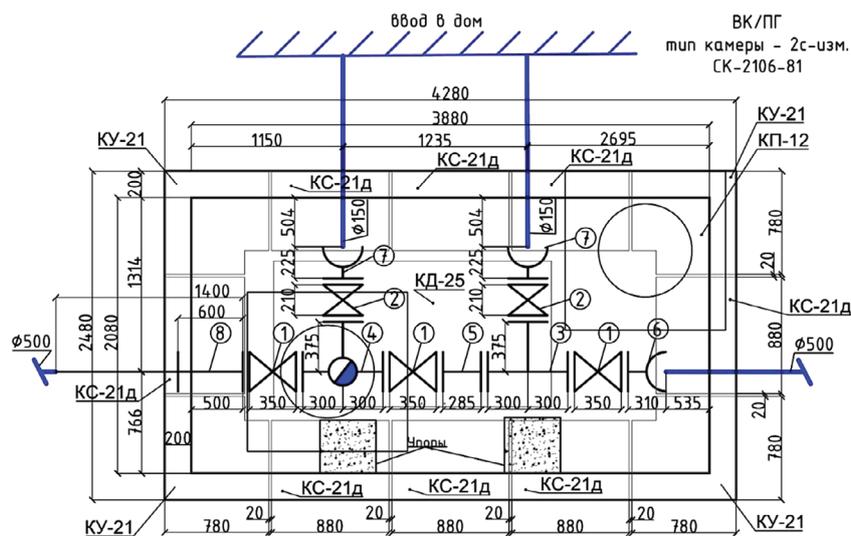


Рис. 2. Измененная камера 2с-изм.

Некоторые из обязательных работ также регламентируются по [4]:

- швы заделываются цементным раствором;
- упоры в камерах рассчитаны на гидравлическое давление в трубопроводах 12 атм. ($\approx 1,2$ МПа) и могут применяться в сухих и мокрых грунтах за исключением просадочных и легкосминаемых грунтов (торф, лессы, ил, строительный мусор и т.д.);
- для сбора жидкости в камере профилируют дно с уклоном к приемку размером 500×500 мм;
- все открытые металлические конструкции должны быть покрыты антикоррозионным лаком в два слоя;
- для гидроизоляции наружные стены камеры покрывают битумом в два слоя, а для перекрытия применяют оклеечную гидроизоляцию двумя слоями гидростеклоизола на основе битума.

Выводы

В итоге, для экономии пространства в условиях тесной городской застройки, выявлено три основных метода:

1. Монтаж камеры в соответствии с нормативными размерами из монолитного железобетона, изготовленный по месту строительства;
2. Монтаж камеры из сборных железобетонных элементов, доставленных на стройку с завода изготовителя или от поставщиков;
3. Совместное применение монолитных и сборных ж/б элементов.

Каждый из методов имеет свои достоинства и недостатки и может применяться в зависимости от местных условий строительства. Выбор метода устройства каждой камеры производится на основании технико-экономических расчетов.

Библиографический список

1. СП 42.13330.2016 Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. <http://docs.cntd.ru/document/456054209>
2. СП 18.13330.2011 Свод правил. Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80*. <http://docs.cntd.ru/document/456054209>

3. СП 31.13330.2012 Свод правил. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84. <https://base.garant.ru/71692326/>

4. Технические требования АО «Мосводоканал» к проектированию объектов водоснабжения и водоотведения в г. Москве при новом строительстве и реконструкции. – М.: 2018. – 177 с.

5. ПП16-21 Пособие по проектированию жилых и гражданских зданий. Раздел 16 – Водоснабжение, канализация, газоснабжение, водостоки. Серия 21 – Колодцы для сетей водопровода. – М.: ОАО «Моспроект», 2002. – 44 с.

6. Али М.С., Сабра К.С. Особенности работы центробежных насосов с использованием преобразователя частоты вращения. // Природообустройство. – 2013. – № 5. – С. 64-67.

Материал поступил в редакцию 12.04.2019 г.

Сведения об авторах

Данилина Анна Валерьевна, студентка магистратуры, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; 127550, Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: anydanilina@mail.ru

Мхитарян Марина Георгиевна, кандидат технических наук, доцент кафедры сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: mmgeorg@yandex.ru

Кочетова Нина Геннадиевна, доцент кафедры сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; 127550, Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: koshtuvan@rgau-msha.ru

M.G. MKHITARYAN, A.V. DANILINA, N.G. KOCHETOVA

Federal state budgetary educational institution of higher education «Russian state agrarian university – MAA named after C.A. Timiryazev», Moscow, Russian Federation

PROBLEMS OF CHAMBERS DESIGN ON WATER SUPPLY MAINS UNDER CONDITIONS OF CONSTRAINED CONSTRUCTION

Intensive development of new urban and rural areas, increase of the construction density, need for reconstruction and renovation of existing residential buildings as well as tougher requirements to security (including fire safety) and improvements cause an increase of the number of utilities such as water supply conduit and sewerage system and raise requirements to their capacity. It also involves the necessity of their more compact placement without damage to the organization of construction and operational performance. At present, under the conditions of constrained urban development, less space is allotted to the engineering networks under construction which leads to quite a number of difficulties. It is necessary to place engineering networks in accordance with the regulatory requirements to constructions as well as arrange them «into light» (horizontally) with each other applying the necessary measures on protection of pipelines from external static and dynamic loads. If the task of placing engineering networks relatively to each other is not a problem, location of technical structures such as large water chambers is extremely problematic. Due to shaped parts, valves and control fittings, installation of air-cocks, slopes, fire hydrants, mounting inserts, anchor fasteners and other elements, as well as compliance with the standard distances from edges of the sockets, flanges, etc. to the inner walls of the chamber, forms of water chambers can vary from a round two-meter well to a rectangular chamber of a 6x5 m size and more. In practice it often happens that when selecting a typical chamber according to the existing albums it is not possible to choose a proper chamber of the suitable size and observe all distances. Most often the chamber turns out to be by 0.5-1 meter larger than the required one. For this reason, you have to look for alternative solutions to the problem, partially or completely departing from the standard solutions.

Water supply, water well, chambers, main network, external network.s

References

1. SP 42.13330.2016 Svod pravil. Gradostroitelstvo. Planirovka i zastrojka gorodskih i selskih poselenij. Aktualizirovannaya redaktsiya CNiP 2.07.01-89*. <http://docs.cntd.ru/document/456054209>.

2. SP 18.13330.2011 Svod pravil. Generalnye plany promyshlennyh predpriyatij.

Aktualizirovannaya redaktsiya CNiP II-89-80*. <http://docs.cntd.ru/document/456054209>.

3. SP 31.13330.2012 Svod pravil. Vodosnabzhenie. Naruzhnye seti i sooruzheniya. Aktualizirovannaya redaktsiya CNiP 2.04.02-84. <https://base.garant.ru/71692326/>

4. Tehnicheskie trebovaniya AO «Mosvodokanal» k proektirovaniyu objektov

vodosnabzheniya i vodootvedeniya v g. Moskve pri novom stroitelstve i rekonstruktsii. – М.: 2018. – 177 s.

5. PP16-21 Posobie po proektirovaniyu zhilyh i grazhdanskikh zdaniy. Razdel 16 – Vodospobzhenie, kanalizatsiya, gazospobzhenie, vodostoki. Seriya 21 – Kolodtsy dlya setej vodoprovoda. – М.: ОАО «Mosprojekt», 2002. – 44 s.

6. **Ali M.S., Sabra K.S.** Osobennosti raboty tsentrobezhnykh nasosov s ispolzovaniem preobrazovatelya chastity vrashcheniya. // Prirodobustroystvo. 2013. – № 5. – S. 64-67.

The material was received at the editorial office
12.04.2019 g.

Information about the authors

Danilina Anna Valerievna, graduate student, FSBEI HE RSAU-MAA named after C.A. Timiryazev; 127550, Moscow, ul. Timiryazeva, 49; e-mail: anydanilina@mail.ru

Mkhitaryan Marina Georgievna, candidate of technical sciences, associate professor of the department of agricultural water supply and discharge, FSBEI HE RSAU-MAA named after C.A. Timiryazev, Timiryazevskaya ul., 49.; e-mail: mmgeorg@yandex.ru

Kochetova Nina Gennadievna, associate professor of the department of agricultural water supply and discharge, FSBEI HE RSAU-MAA named after C.A. Timiryazev, Timiryazevskaya ul., 49.; e-mail: koshtuvan@rgau-msha.ru

УДК 502/504:551.5:004

DOI 10.34677/1997-6011/2019-3-115-120

В.Е. ПУТЫРСКИЙ, А.В. КУКУШКИНА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

ДИНАМИКА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ*

Составлена база данных пространственно-временного распределения экстремальных погодных явлений на территории России за период 1990-2015 гг. Проанализированы сезонные изменения экстремальности климата. Исследовано качественное распределение и динамика количественных характеристик различных атмосферных осадков (снег, продолжительный дождь, ливень, град) за исследуемый период. Оценена степень изменения количества экстремально сильных осадков по регионам Российской Федерации. За последние 25 лет количество ОГЯ (опасных гидрометеорологических явлений) возросло. Наблюдается наиболее значительный рост количества ОЯ конвективного характера – сильные ливни, град, шквал. Доля таких явлений в 2015 году составила 51%. В целом по территории России отмечалось увеличение аномалий количества осадков. Рост экстремально сильных атмосферных осадков составил 25% за период исследований. Анализ пространственно-временного распределения повторяемости экстремальных осадков показал, что в период с 2000 по 2015 гг. наблюдался наиболее резкий рост опасных явлений, особенно сильный на территории Сибирского и Центрального ФО. Именно эти явления напрямую связаны с процессами глобального потепления, а следовательно, интенсификацией восходящих потоков в атмосфере.

База данных, опасные погодные явления, экстремальные осадки, глобальное потепление, климатическая изменчивость.

Введение. Последние десятилетия оказались самыми теплыми за весь период инструментальных наблюдений. Среднегодовая температура на территории России выросла на 1°C, что на 0,3°C выше, чем в целом на планете. Наиболее серьезным последствием глобальных изменений климата является рост числа и интенсивности всех

экстремальных погодных явлений. За последние 20 лет рост количества опасных явлений, нанесших социальный и экономический ущерб, составил 9 явлений в год [1-2]. Исследования связи изменений климата с ростом числа опасных гидрометеорологических явлений ведутся сравнительно недавно. Поэтому существует необходимость