



ISSN 1814-5566 print

ISSN 1993-3517 online

МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ
METAL CONSTRUCTIONS

№2, ТОМ 15 (2009) 105-114

УДК 621.315.1.059.7

(09)-0187-1

ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ПРИОПОРНОЇ ЧАСТИНИ БАШТОВИХ КОНСТРУКЦІЙ

Є.В. Горохов, Я.В. Назим, Н.С. Смирнова, М.В. Бусько

*Кафедра "Металеві конструкції", Донбаська національна академія будівництва і архітектури, вул. Державіна 2, 86123, м. Макіївка, Україна.
E-mail: ksv@dgasa.dn.ua*

Отримана 27 лютого 2009; прийнята 17 квітня 2009

Анотація. Стаття присвячена питанням підвищення експлуатаційних якостей електромережних конструкцій при реконструкції. Основним методом підвищення рівня надійності електромережних об'єктів є своєчасна ліквідація дефектів в існуючих конструкціях. Авторами виконано аналіз пошкоджень в приопорній зоні конструкцій опор ПЛ, порталів ВРП та стоек під електрообладнання. На підставі аналізу результатів діагностування несучих конструкцій запропоновано можливі варіанти посилення баз конструкцій, наведено переваги і недоліки даних методів у порівнянні з іншими методами. Застосування запропонованих методів посилення дозволяє вирішити ряд проблем, в тому числі значно зекономити кошти в порівнянні із заміною конструкцій та (або) затратами, пов'язаними з відключенням системи електропостачання, а також дозволяє виконувати посилення та ремонт без складних засобів механізації для розвантаження конструкції. Проте рішення про застосування методів посилення індивідуальні та повинні прийматися в кожному окремому випадку з урахуванням розумних фінансових, технічних затрат й можливостей. Запропоновані методи посилення потребують розвитку нового підходу до проблеми відновлювальних ремонтів та розробки критеріїв правильності технічних рішень, що приймаються.

Ключові слова: електромережі конструкції; дефекти і пошкодження, посилення.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРИОПОРНОЙ ЗОНЫ БАШЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Е.В. Горохов, Я.В. Назим, Н.С. Смирнова, М.В. Бусько

*Кафедра "Металлические конструкции", Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ул. Державина 2, 86123, г. Макеевка, Украина.
E-mail: ksv@dgasa.dn.ua*

Получена 27 февраля 2009; принята 17 апреля 2009

Аннотация. Статья посвящена вопросам повышения эксплуатационных качеств электросетевых конструкций при реконструкции. Основным методом повышения уровня надежности электросетевых объектов является своевременная ликвидация дефектов в существующих конструкциях. Авторами выполнен анализ повреждений в приопорной зоне конструкций опор ВЛ, порталов ОРУ и стоек под электрооборудование. На основании анализа результатов диагностирования несущих конструкций предложены возможные варианты усиления баз конструкций, приведены достоинства и недостатки данных решений по сравнению с другими методами. Применение предложенных методов усиления позволяет решить ряд проблем, в частности значительно сэкономить средства по сравнению с заменой конструкции и (или) затратами, связанными с отключением системы электроснабжения, а также позволяет производить усиление и ремонт без сложных средств механизации для разгрузки конструкции. Однако решения о применении способов усиления индивидуальны и должны приниматься в

каждом отдельно взятом случае с учетом разумных финансовых, технических затрат и возможностей. Предложенные методы усиления требуют развития нового подхода к проблеме восстановительных ремонтов и разработке критериев правильности принимаемых технических решений.

Ключевые слова: электросетевые конструкции, дефекты и повреждения, усиление.

RESTORATION OF OPERATING CAPACITY OF TOWER STRUCTURE NEAR-MAST ZONE

Yu.V. Gorokhov, Ya.V. Nazim, N.S. Smirnova, M.V. Bus'ko

*Department of metal structures, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, Derzavin str. 2, 86123, Makeyevka, Ukraine.
E-mail: ksv@dgasa.dn.ua*

Received 27 Februar 2009; accepted 17 April 2009

Abstract. The article is devoted to problems of increasing service performance of power supply structures under restoration. The basic method of increasing the reliability level of power supply objects is an up-to-date elimination of defects in the going structures. The authors have analyzed damages within the near-mast zone of high power transmission towers, outdoor switchgear gantries, and column bases for electrical equipment. Having analyzed the results of examining bearing structures, there were suggested candidates of strengthening structure bases, highs and lows of the given solutions being given in comparison with other methods. The suggested methods being used, it allows to solve a number of problems, in particular, to save money in comparison with a structure replacement and/or in comparison with the costs caused by power cut, and it also allows to make strengthening and repair without any complex mechanization means of a structure discharge. But a decision of either to use or not to use the strengthening technique should be separately made in every case taking into account reasonable financial and maintenance expenses and potentials. The methods of strengthening suggested in the article require the development of a new approach to the problem of restoration repairs and criteria of the adequacy of technical decisions taken.

Keywords: power supply structures, defects and damages, strengthening.

Введение

В настоящее время в связи со значительным сроком эксплуатации электросетевых конструкций остро стоит проблема усиления и реконструкции объектов данной отрасли. безаварийность работы таких конструкций обусловлена совокупностью целого ряда факторов: недостаточный учет всех климатических факторов в зоне прохождения трасс воздушных линий электропередачи (ВЛ), несовершенство расчетных методик, несанкционированная разборка элементов конструкций, а также эксплуатационные повреждения [1-3].

1. Анализ повреждаемости конструкций

Несоблюдение правил и сроков возобновления защитных покрытий конструкций, отсутствие технико-экономического обоснования проти-

вокоррозионных мероприятий и недостаточное организационно-техническое их обеспечение приводит к значительным повреждениям и износу конструкций [4,5]. Коррозионное разрушение стальных и бетонных конструкций происходит в результате их взаимодействия с агрессивной средой. Коррозионный износ элементов зависит от вида и скорости протекания коррозионных процессов [6,7]. Он определяется изменением геометрических характеристик сечения элементов и механических свойств материала.

По результатам статистического анализа для опор ВЛ, порталов ОРУ и стоек под электрооборудование установлено, что по повреждаемости конструктивного элемента, в котором произошел отказ, узел крепления ствола к фундаменту занимает второе место [8,9]. Этот факт объясняется значительными коррозионными пораже-

ниями нижних частей опор ВЛ и большими величинами усилий, которые воспринимает узел. Наличие такого рода повреждений является недопустимым, так как ресурс такого соединения исчерпан. Эксплуатация данного сопряжения невозможна, так как не обеспечивается передача нагрузки от опоры на фундамент, а время наступления аварии открыто — авария возможна в любой момент времени без возникновения предельных (запроектных) воздействий.

Имеют место следующие повреждения в уровне базы опоры:

- выворачивание подкладок между опорной плитой базы и фундаментом из-за щелевой коррозии, отрыв подкладок от базы (рис. 1, 3), следствием чего может являться смещение базы относительно подножника;
- разрушение защитного слоя фундамента (рис. 2); локальные сколы бетона, выщелачивание фундаментов, выпадение заполнителя

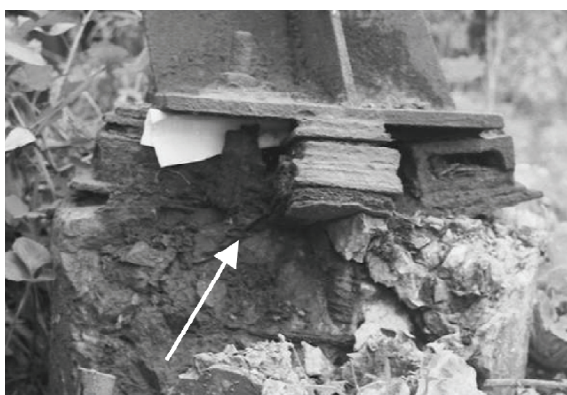


Рис. 1. Локальный скол бетона, оголение продольной и поперечной арматуры с развитием поверхностной неравномерной коррозии, выворачивание металлических подкладок из-за развития щелевой коррозии, обрыв анкерного болта.

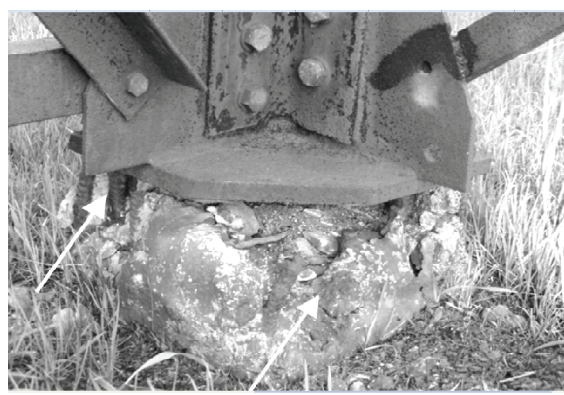


Рис. 2. Разрушение защитного слоя бетона фундамента, оголение и коррозия арматуры, анкеров.

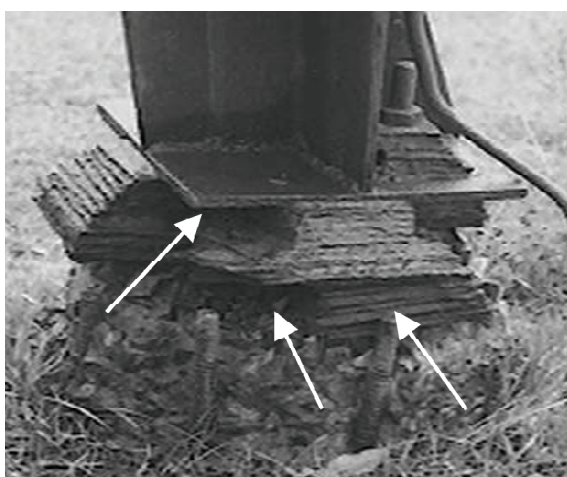


Рис. 3. Разрушение поверхностного слоя бетона, оголение арматуры, коррозионный износ поперечной арматуры, коррозия и выворачивание металлических подкладок, коррозионный износ одного анкерного болта и отсутствие второго.



Рис. 4. Сквозное коррозионное поражение элементов стойки в уровне оголовка фундамента.

(рис. 1, 3); разрушение подливки, возникновение трещин, оголение и коррозия арматуры (рис. 2, 3);

- местная коррозия опорных плит, косынок, опорных раскосов, подкладок, анкерных болтов и гаек (рис. 3), которая в свою очередь при несвоевременном устранении переходит в сквозную (рис. 4);
- щелевая коррозия в узлах примыкания поясов к косынкам.

Большая частота отказов узла опирания ствола на фундамент объясняется значительными коррозионными поражениями нижних частей опор (как металлических, так и бетонных) и большими величинами усилий, воспринимаемых узлом. Так как в последние годы в связи с загрязнением окружающей среды промышленными отходами интенсивность коррозионного износа значительно возросла, то проблематика восстановления работоспособного состояния данного вида узлов (сопряжений) электросетевых конструкций является весьма актуальной.

2. Способы усиления

Поскольку проблема усиления и ремонта нижних частей металлических опор, стоек и фундаментов, находящихся в состоянии непригод-

ном к нормальной эксплуатации, при невозможности применения разгрузки конструкции в процессе усиления, возникла довольно давно, то уже существует ряд всевозможных принципиальных технических решений по повышению их несущей способности.

Так, например, одним из наиболее распространенных способов усиления железобетонных фундаментов является монолитная "рубашка". В этом случае в основу положен метод увеличения сечения. За счет выполнения железобетонной обоймы, выполняющейся вокруг конструкции фундамента, повышается несущая способность. Класс бетона фундамента должен быть не ниже В20 (рис. 5).

Работы выполняются в следующем порядке:

- Фундаменты откапываются вручную на глубину не менее 30 см (до неповрежденного бетона), после чего очищаются от мусора, отколовшихся кусков бетона и штукатурки.
- Вокруг фундамента устанавливаются сетки из арматуры. Сетки между собой связываются либо свариваются в объемный каркас вокруг фундамента.
- Существующий фундамент и новые арматурные сетки соединяют анкерами.
- По периметру фундамента монтируется опалубка на всю высоту фундамента.

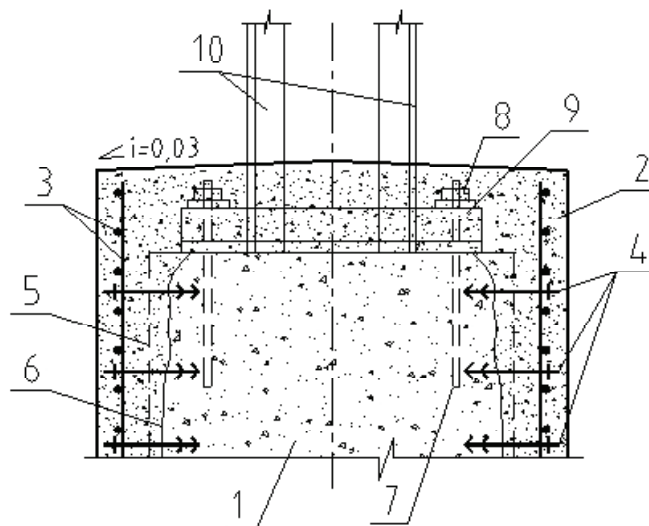


Рис. 5. Усиление фундамента выполнением монолитной железобетонной "рубашки": 1 – существующая конструкция фундамента; 2 – восстанавливающий слой бетона; 3 – арматурные сетки; 4 – анкера; 5 – контур бывшего фундамента; 6 – поверхность разрушенного фундамента; 7 – существующие анкера; 8 – гайки с шайбами; 9 – существующая база опоры; 10 – стойка.

- Выполняется бетонирование. После набора бетоном соответствующей прочности производится демонтаж опалубки и обратная засыпка усиливаемого фундамента. Причем для отвода воды верх фундамента выполняется с уклоном, а конструкции, примыкающие к фундаменту, дополнительно защищают от коррозии.

Однако данный способ подходит только для восстановления защитного слоя бетона и не решает проблему коррозии арматуры и анкерных болтов. Решение данной проблемы осуществляется применением строительной химии Sico, Marefi, Oikos и др. Ниже приведена последовательность производства работ материалами компании Marefi (Италия) [10,11]. Работы выполняются в следующем порядке:

- Производится подготовка основания и арматуры, т.е. очищают бетон от отслоений, пыли, веществ, препятствующих адгезии или уменьшению сцепления с основанием: арматуру очищают от ржавчины, грязи, лака, старой краски.
- На поверхность арматуры наносят двухкомпонентный состав Marefer в два слоя с интервалом 1,5-2 часа, который защищает арматуру от коррозии в бетоне и создает связывающий слой при использовании ремонтных растворов.

- После окончательного твердения состава Marefer (4-5 часов) производится нанесение тиксотропной безусадочной фиброшпаклевки Maregrout Tissotropico - смеси, состоящей из высококачественного цемента, армирующих синтетических волокон, специальных заполнителей с максимальным диаметром 2,5 мм и полимерных добавок. Раствор обладает высокой тиксотропностью, позволяющей наносить его мастерком или шпателем на предварительно смоченные вертикальные и потолочные поверхности без применения опалубки.

- При затвердевании раствора необходимо избегать быстрого испарения воды, так как это может вызвать появление трещин на поверхности.

Усиление конструкций при помощи растворов современной строительной химии создает защитное покрытие вокруг существующей конструкции, препятствуя проникновению воды и агрессивных газов, содержащихся в атмосфере, имеет хороший внешний вид и обеспечивает необходимую степень усиления. Однако, наряду с вышеперечисленными достоинствами у данного метода есть один существенный недостаток — высокая стоимость материалов.

Широкое применение получил способ усиления (см. рис. 6), который основывается на

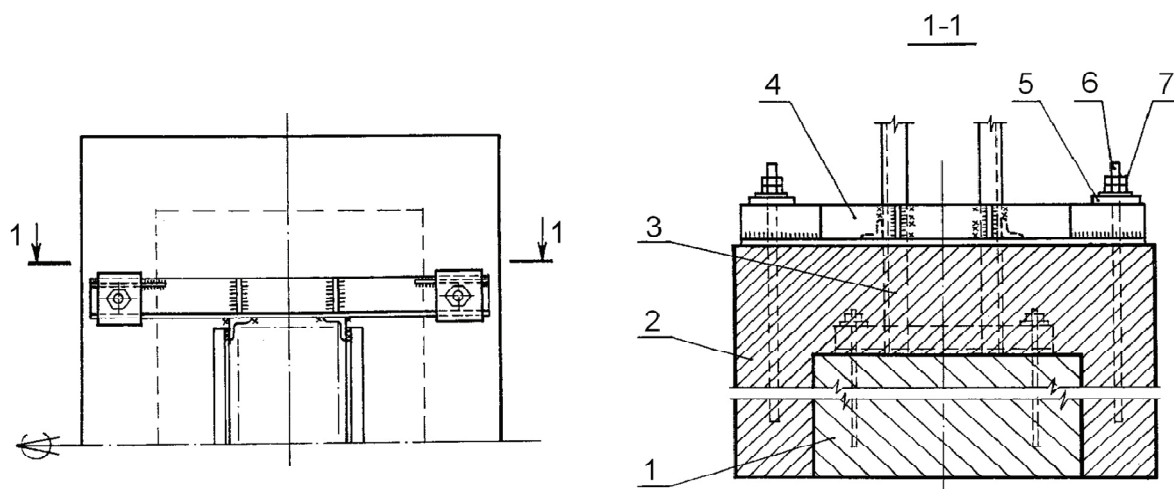


Рис. 6. Усиление элементов нижних панелей опор и узла опирания конструкции на фундамент: 1 — существующий фундамент; 2 — новый фундамент; 3 — поврежденные элементы базы; 4 — новая база опоры; 5 — анкерная плита; 6 — новый анкерный болт; 7 — гайки с шайбами.

увеличения площади фундамента и его верхней отметки, на которой устанавливается новую базу стойки [12]. Работы выполняются в следующем порядке:

- Производится разработка грунта вокруг существующего фундамента. Разработка грунта, зачистка дна траншей выполняется вручную с выгрузкой на бровку котлована.
- Выполняется очистка фундаментов от мусора, разрушенных и отколовшихся кусков бетона и штукатурки.
- Металлоконструкции элементов нижних панелей стоек, анкерные болты существующих конструкций, а также бетон и арматура очищаются от ржавчины, старого раствора. Обеспыливание поверхности производится с использованием сжатого воздуха.
- Вокруг старого фундамента устанавливаются вертикальные сетки из арматуры (сетка может быть как сварная, так и вязанная), после чего верхняя часть фундамента накрывается горизонтальной сеткой. Вертикальные сетки необходимо устанавливать на маяки из цементного раствора для обеспечения защитного слоя. После устройства арматурного каркаса производят установку анкерных болтов, подвешивая их на конструкциях новых баз опор и закрепляя с вертикальными сетками каркаса. По завершении работ поверхность существующего фундамента очищается.
- На отметке, расположенной выше прокорродировавшей части стойки, при помощи сварки закрепляют элементы новой базы, устанавливают анкерные плитки и анкерные болты с накрученными гайками и шайбами.
- По периметру фундамента монтируется опалубка на всю высоту фундамента.
- После выверки установки анкеров, сеток армирования и опалубки переходят к бетонированию. Совместность работы обоих фундаментов обеспечивается за счет когезии и адгезии бетона, а также обжатия бетона существующего фундамента бетоном нового фундамента.
- После набора бетоном соответствующей прочности производится демонтаж опалубки и обратная засыпка реконструируемого фундамента.

Данные способы позволяют повысить несущую способность стойки, причем исчезает

необходимость разгрузки конструкции при реконструкции и необходимость применять грузоподъемные механизмы в стесненных условиях. Однако монолитная обойма не решает проблемы значительной коррозии в уровне базы, а усиление за счет приварки базы осуществимо только для узкобазных опор.

Ниже предложены три варианта усиления приопорной зоны башенных конструкций при различных повреждениях.

1. При разрушении оголовка фундамента и коррозии анкерных болтов широкобазой башенной решетчатой конструкции возможно применение следующего решения (рис. 7):

- производится разработка грунта вокруг существующего фундамента;
- выполняется очистка фундаментов от мусора, разрушенных и отколовшихся кусков бетона и штукатурки;
- база существующей конструкции, а также бетон и арматура очищаются от ржавчины, старого раствора;
- к существующей базе привариваются новые элементы базы (швеллера);
- вокруг старого фундамента устанавливаются вертикальные сетки, сваренные между собой для обеспечения жесткого каркаса;
- устанавливают новые анкерные плитки и анкерные болты с накрученными на них гайками и шайбами;
- по периметру фундамента монтируется опалубка на всю высоту фундамента;
- после выверки установки анкеров, сеток армирования и опалубки переходят к бетонированию;
- после набора бетоном соответствующей прочности производится демонтаж опалубки и обратная засыпка реконструируемого фундамента;
- после набора бетоном прочности не менее 70% от расчетной выполняют затяжку анкерных болтов.

Включение базы в работу осуществляется строгой последовательностью выполнения работ. Данный вид усиления подходит для усиления с такими дефектами как коррозия базы, анкерных болтов, выщелачивание фундамента.

2. Однако он не применим для варианта, когда нужно передать значительный момент от стойки на фундамент. В этом случае можно

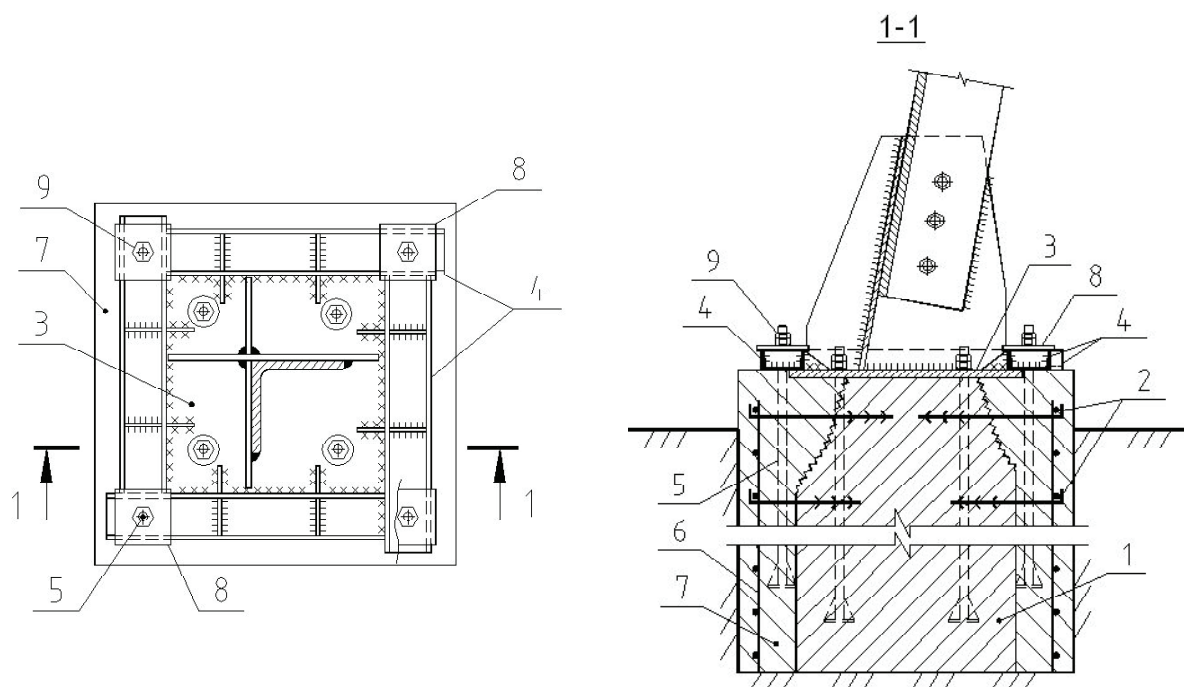


Рис. 7. Усиление элементов узла опирания конструкции на фундамент: 1 — существующий фундамент; 2 — анкерные коротыши; 3 — опорная плита существующей базы стойки; 4 — элементы усиления; 5 — новые анкерные болты; 6 — арматурная сетка; 7 — новый фундамент; 8 — анкерные плитки; 9 — гайки.

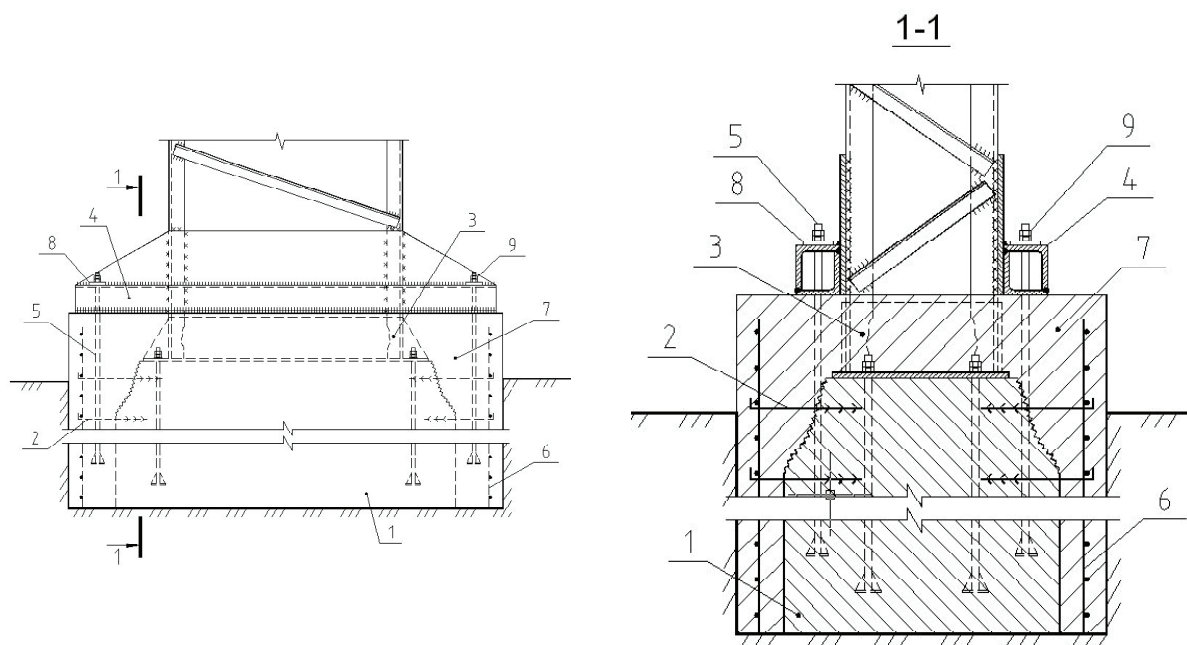


Рис. 8. Усиление элементов нижних панелей опор и узла опирания конструкции на фундамент по средствам развития базы: 1 — существующий фундамент; 2 — анкерующие коротыши; 3 — прокорродировавшие участки базы; 4 — элементы новой базы; 5 — новые анкерные болты; 6 — арматурная сетка; 7 — новый фундамент; 8 — шайбы; 9 — гайки.

применить техническое решение, представленное на рис. 8.

Работы ведутся в следующем порядке:

- производится разработка грунта вокруг существующего фундамента;
- выполняется очистка фундаментов от мусора, разрушенных и отколовшихся кусков бетона и штукатурки;
- база существующей конструкции, а также бетон и арматура очищаются от ржавчины, старого раствора;
- вокруг старого фундамента устанавливаются вертикальные сетки, сваренные между собой для обеспечения жесткого каркаса;
- к существующей конструкции привариваются новые элементы базы (уголки сваренные в коробчатое сечение) с установленными новыми анкерными болтами, гайками;

- для передачи момента на новую конструкцию к ветвям стойки и элементам новой базы приваривают косынки (высота косынки и элемент усиления косынки зависит от величины передаваемых усилий);
- по периметру фундамента монтируется опалубка на всю высоту фундамента;
- после выверки анкеров, сеток армирования и опалубки переходят к бетонированию;
- после набора бетоном соответствующей прочности производится демонтаж опалубки и обратная засыпка реконструируемого фундамента;
- после набора бетоном прочности не менее 70% от расчетной выполняют затяжку анкерных болтов.

3. При повреждении элементов нижних панелей стоек и узла оттирания конструкции на

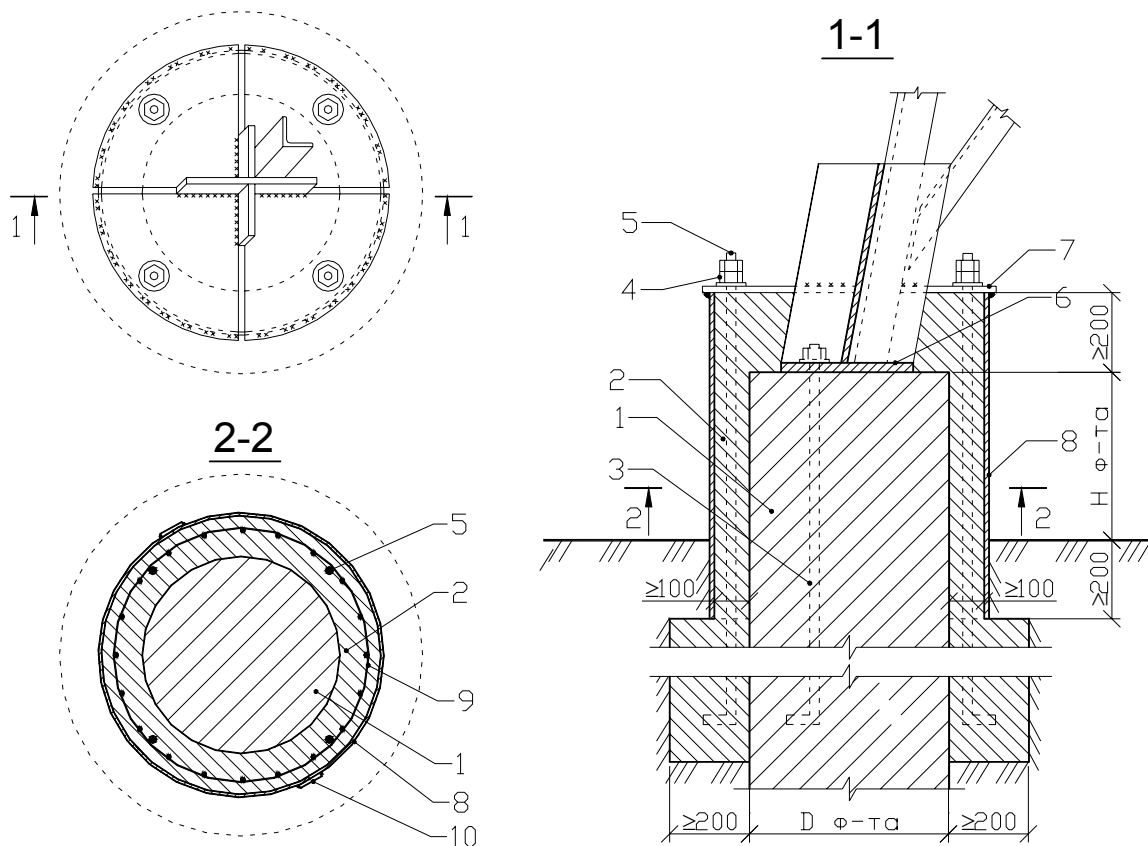


Рис. 9. Усиление элементов нижних панелей стоек и узла опирания конструкции на фундамент: 1 — существующий фундамент; 2 — новый фундамент; 3 — существующий анкерный болт; 4 — гайки с шайбами; 5 — новый анкерный болт; 6 — поврежденные элементы конструкции базы (башмака); 7 — анкерная пластина; 8 — стальная обойма; 9 — сетка; 10 — стальные накладки для крепления обоймы.

фундамент с железобетонными монолитными подножниками круглого сечения работы по восстановлению ведут в следующем порядке (рис. 9):

- фундаменты откапываются вручную на глубину не менее 90 см, после чего очищаются от мусора, отколовшихся кусков бетона и штукатурки; элементы старой базы (башмака) очищаются от грязи и элементов коррозии;
- вокруг фундамента устанавливается сетка с рабочей арматурой А-III, и распределительной А-I (сетка может быть как сварная, так и вязанная). Сетка связывается либо сваривается в объемный каркас вокруг существующего фундамента;
- вокруг фундамента монтируется стальная обойма, диаметром больше усиливаемого фундамента на 200 мм. Высота обоймы принимается такой, чтобы она была выше оголовка существующего фундамента не менее чем на 200 мм и ниже поверхности грунта на 200 мм. Устанавливаются анкерные болты;
- выполняется бетонирование бетоном класса В 40 с тщательным уплотнением бетонной смеси;
- после набора бетоном 70% проектной прочности устанавливаются анкерные пластины и выполняется затяжка анкерных болтов посредством гаек. Производится обратная засыпка усиливаемого фундамента;
- выполняется приварка анкерных пластин к фасовкам башмака и стальной обойме.

3. Заключение

Применение предложенных методов усиления позволяет решить ряд проблем, в частности значительно сэкономить средства по сравнению с заменой конструкции и (или) затратами, связанными с отключением системы электроснабжения, а также позволяет производить усиление и ремонт без сложных средств механизации для разгрузки конструкции.

Однако решения о применении одного из способов усиления индивидуальны и должны приниматься в каждом отдельно взятом случае с учетом разумных финансовых, технических затрат и возможностей. Предложенные методы усиления требуют развития нового подхода к проблеме восстановительных ремонтов и

разработке критериев правильности принимаемых технических решений.

Литература

1. Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надшної експлуатаціїУ виробничих будівель та споруд. — К.: Держбуд України, Держнаглядохоронпраці України, 1997.— 145 с.
2. Инструкция по расследованию и учету техногенных нарушений в работе электростанций, сетей и энергосистем Минэнерго Украины. —К.: 1994. — 50 с.
3. ДБН В 1.2.1-95. Положення про розслідування причин аварій (обвалень) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів / Держкоммістобудування України. - К.: Укрархбудінформ. 1995.-21 с.
4. Повышение долговечности металлические конструкции промышленных зданий / А.И. Кикин, А, Л. Васильев. Б.Н. Кошутин и др. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат. 1984.—301 с.
5. Стан та залишковий ресурс фонду будівельних металевих конструкцій в Україні / А.В. Перельмутер, В.М. Гордеев, Є.В. Горохов та ін. — К.: УІНСіЗР, 2002. — 92 с.
6. Долговечность стальных конструкций в условиях реконструкции / Горохов Е.В., Королев В.П., Брудка Я., Любиньски М. — М.: Стройиздат. 1994. — 488 с.
7. Gorokhov E.V. Durability of Steel Structures Under Reconstruction. — Rotterdam: Brookfield, 1999.—297 с.
8. Повышение надежности и долговечности электросетевых конструкций / Горохов Е.В., Шаповалов С.Н., Удод Е.И. и др./Под редакцией Горохова Е.В. — К.: Техіка. 1997. —284 с.
9. Аэродинамика электросетевых конструкций / Е.В. Горохов, М.И. Казакевич, СМ. Шаповалов. Я.В. Назим. Под ред. Е.В. Горохова, М.И. Казакевича. — Донецк, 2000. — 336с.
10. Горохов Е.В., Бакаев С.Н., Турбин СВ., Гетьман В.А., Бусько М.В., Лыков В.И., Уразов А.С. Технология восстановления железобетонных конструкций с использованием материалов фирмы Marei // Вестник ДонГАСА. Вып. 2003-2 ("39). — Макеевка: ДонГАСА. 2003.—С. 3-9.
11. Горохов Е.В., Назим Я.В., Бакаев С.Н., Бусько М.В. Усиление электросетевых конструкций из железобетона // Вып. 2003-5 (42). - Макеевка: ДонГАСА, 2003. - С. 52-57.
12. Патент 20581А України, МПК Е 02 D 37/00. Спосіб підсилення стояка / Шаповалов С.М., Самойленко М.Є., Петриченко В.А., (Україна). — №97063121; Заяв. 25.06.97; Опубл. 15.07.97.— 10 с.
13. IEC 60826 Design Criteria of Overhead Transmission Lines / International Electro-Technical Commission, Technical Committee 11.
14. TNV 1993-1-1. Design of Steel Structures. — Brussel: CEN/TC250/SC3, 1992.

Горохов Євген Васильович — ректор Донбаської національної академії будівництва і архітектури, завідувач кафедри "Металеві конструкції", Президент Української асоціації з металевих конструкцій, закордонний член Російської академії будівництва, академік Академії Вищої освіти та Академії будівництва України, член Міжнародного комітету по вивченню впливу вітру на будівлі та споруди. Наукові інтереси: експлуатаційна надійність та довговічність будівельних металевих конструкцій, кліматичні впливи на будівельні конструкції.

Назім Ярослав Вікторович — доцент кафедри "Металеві конструкції" Донбаської національної академії будівництва і архітектури, член Украшської асоціації з металевих конструкцій. Наукові інтереси: експлуатаційна надійність та довговічність електромережових конструкцій, динамічні впливи на будівельні конструкції електромереж, особливості вітрових та ожеледних впливів на повітряні лінії електропередавання.

Бусько Максим Володимирович — доцент кафедри "Металеві конструкції" Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: особливості вітрових впливів на баштові споруди, вітроенергетичні установки, надійність башт.

Смирнова Наталія Сергіївна — аспірант кафедри "Металеві конструкції" Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: експлуатаційна надійність та довговічність електромережних конструкцій, забезпечення безвідмовності повітряних ліній електропередавання на основі теорії управління ризиками.

Горохов Евгений Васильевич — ректор Донбасской национальной академии строительства и архитектуры, заведующий кафедрой "Металлические конструкции", президент Украинской ассоциации по металлическим конструкциям, иностранный член Российской академии строительства, академик Академии высшей школы и Академии строительства Украины, член Международного комитета по изучению воздействия ветра на здания и сооружения. Научные интересы: эксплуатационная надежность и долговечность строительных металлических конструкций, климатические нагрузки на строительные конструкции.

Назим Ярослав Викторович — доцент кафедры "Металлические конструкции" Донбасской национальной академии строительства и архитектуры, член Украинской ассоциации по металлическим конструкциям. Научные интересы: эксплуатационная надежность и долговечность электросетевых конструкций, динамические нагрузки на строительные конструкции электросетей, особенности ветровых и гололедных воздействий на воздушные линии электропередачи.

Бусько Максим Владимирович — доцент кафедры "Металлические конструкции" Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: особенности ветровых воздействий на башенные сооружения, ветроэнергетические установки, надежность башен.

Смирнова Наталья Сергеевна — аспирант кафедры "Металлические конструкции" Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: эксплуатационная надежность и долговечность электросетевых конструкций, обеспечение безотказности воздушных линий электропередачи на основе теории управления рисками.

Gorokhov Yevhen Vasylyovych — Rector of the Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Head of Metal Structures Department; President of the Ukrainian Association of Metal Structures; a Foreign Member of the Russian Academy of Civil Engineering, an academician of the Higher School Academy and the Academy of Civil Engineering of Ukraine; a Member of the International Committee in Wind Engineering. His research interests include operational reliability and longevity of building metal structures, climatic loads on buildings and structures.

Nazim Yaroslav Victorovich — an Associate Professor of Metal Structures Department of the Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture; a member of the Ukrainian Association of Metal Structures. His research interests include operational reliability and longevity of power supply structures, dynamic loads on overhead line structures, wind and ice loadings and influences on overhead power transmission lines.

Bus'ko Maksim Volodymyrovich — an Associate Professor of Metal Structures Department of the Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. His research interests include wind loadings and influences on tower structures, wind-driven devices, and tower reliability.

Smirnova Natalia Sergiivna — a postgraduate at Metal Structures Department of the Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Her research interests include operational reliability and longevity of power supply structures, and protection of overhead power transmission lines on the basis of the theory of risk management.