

УДК 69.059:69.003

Н. Н. ШЕВЦОВА^а, Д. А. ХОХРЯКОВА^а, А. А. ПАСТЕРНАК^б

^а Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ^б ПАО «АКХЗ»

НОРМИРОВАНИЕ УСИЛЕНИЯ ПРОЛЕТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ТРАНСПОРТЕРНЫХ ГАЛЕРЕЙ ПУТЕМ ЗАМЕНЫ ЭЛЕМЕНТОВ РЕШЕТКИ ФЕРМ

Осуществление технического перевооружения и реконструкции производственных объектов имеет ряд преимуществ по сравнению с новым строительством. Однако номенклатура существующих норм и расценок по усилению строительных конструкций в условиях реконструкции действующих предприятий недостаточна и не позволяет компенсировать затраты, которые несут строительные организации. В настоящей статье авторы рассматривают вопросы усиления ферм транспортерных галерей коксохимических предприятий путем замены элементов решетки. В проведенных исследованиях рассматривались два способа исключения из работы заменяемых элементов ферм: установка сжимающих (растягивающих) приспособлений на растянутые (сжатые) элементы решетки и временное усиление стоек и раскосов элементами аналогичного сечения. Методом технического нормирования процесса замены решетки ферм являлся хронометраж. Анализ результатов исследований показал, что удельные трудозатраты, определенные сметным расчетом, на 20 % ниже полученных в результате проведения хронометража. Установлено, что монтаж временных элементов усиления в виде угловой стали по сравнению с применением специальных разгружающих устройств позволяет снизить трудозатраты на 15 %.

реконструкция, усиление, транспортерные галереи, фермы, элементы решетки

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

При осуществлении технического перевооружения и реконструкции производственных объектов удельные капитальные вложения на единицу прироста мощностей снижаются до 40 %, а продолжительность работ сокращается в 2...3 раза по сравнению с новым строительством. Кроме того, на реконструируемых предприятиях освоение введенных мощностей осуществляется в 3...5 раз быстрее.

Однако, несмотря на такие очевидные преимущества, заказчики, проектировщики и подрядные организации не отдают технического перевооружению и реконструкции действующих предприятий должного предпочтения перед новым строительством.

В виду недостаточной номенклатуры норм и расценок по усилению строительных конструкций в условиях реконструкции действующих предприятий подрядные организации нередко терпят убытки, а существующая система возмещения затрат не способствует привлечению квалифицированных специалистов для выполнения работ по реконструкции.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Конвейерные галереи и эстакады составляют около 1,96 % в общем объеме металлоконструкций коксохимических предприятий. Функционирование конвейерных галерей, обеспечивающих транспортирование угля, шихты и кокса, определяется непрерывностью производственного цикла, так как бункеры-накопители на складах угля обеспечивают запас не более чем на 3 суток, а бункеры угольной башни на коксовых батареях – до 24 часов. Длительная остановка конвейера на любой стадии производства может привести к нарушению работы коксовых печей.

Традиционными решениями несущих конструкций пролетных строений галерей на протяжении многих лет являлись фермы с сечениями из парных уголков.

Так как на коксохимических предприятиях стальные конструкции конвейерных галерей работают в условиях средней степени агрессивности среды, то основной вид износа их элементов – коррозионный.

Как показывает анализ последних исследований, значительно большему износу в результате воздействия паров воды, окиси углерода и фенолов, которые образуются при тушении кокса, подвергается подветренная сторона галереи. Причем степень коррозионного износа элементов решетки ферм на 15–20 % выше по сравнению с нижними и верхними поясами.

В соответствии с классификацией усиления металлических конструкций, приведенной в [1, 2, 6], различают шесть основных способов:

- подведение новых конструкций и элементов;
- постановка дополнительных ребер, диафрагм и распорок;
- усиление соединений элементов;
- увеличение сечений элементов;
- изменение конструктивной схемы;
- увеличение пространственной жесткости.

В настоящей статье авторы рассматривают вопросы усиления ферм транспортерных галерей путем замены элементов решетки.

Процесс усиления ферм путем замены элементов решетки имеет следующую технологическую структуру:

- разгрузка и предварительная раскладка элементов усиления;
- устройство рабочих мест и обеспечение безопасности;
- снятие с заменяемых элементов фермы действующих нагрузок;
- демонтаж дефектных элементов решетки;
- захват, подъем и временное закрепление новых элементов;
- включение в работу новых элементов решетки.

В литературе [5] выключение из работы раскосов и стоек ферм предлагается выполнять с использованием инвентарных приспособлений со стяжными муфтами и раскруживающими узлами, установленными на месте растянутых и сжатых элементов соответственно. Подобные операции весьма трудоемки, предполагают приобретение или изготовление специальных устройств, требуют контроля величины напряжений в них и создают определенные неудобства при установке новых элементов в проектное положение.

Сотрудниками кафедры металлических конструкций ДонНАСА была предложена новая технология замены элементов решетки ферм (рис.) при усилении транспортерных галерей, которая была применена на трех объектах-представителях.

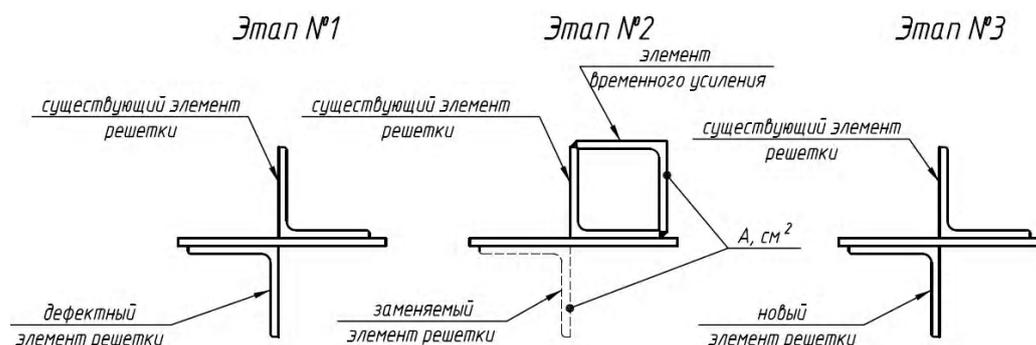


Рисунок – Схема замены стоек и раскосов ферм путем установки временного элемента усиления.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Исследования, проведенные авторами при реконструкции и капитальном ремонте транспортерных галерей на территории Авдеевского коксохимического завода, были направлены на обоснование затрат труда при замене элементов решетки ферм (таб.).

Таблица – Параметры объектов реконструкции

Наименование объектов	Эскиз	Норма времени на основании хронометража, чел-час.г		Удельная трудоемкость по сметному расчету, чел-час.г	Вид строительства
		Вариант № 1	Вариант № 2		
Галерея под конвейер К-2а(б) –II коксового цеха № 2		576,6	489,5	498,3	Реконструкция
Галерея под конвейер У-15-2 угледобывательного цеха № 2		598	510,6	498,3	Реконструкция
Галерея под конвейер К-3а(б) –II коксового цеха №2.		601	522,8	425,8	Капитальный ремонт

Нормативная основа и система ценообразования Украины не достаточно динамичны и не двигаются в ногу со строительным прогрессом. Временной зазор между появлением новой технологии и созданием сметной нормы очень велик. Поэтому ряд организаций из различных регионов сегодня по своей инициативе разрабатывает расценки на новые технологии.

В действующих сметных нормах на строительные работы (работы при реконструкции зданий и сооружений), ремонтно-строительные работы [3] и ведомственных ремонтных нормах отсутствует прямая расценка, учитывающая расход ресурсов и затрат труда при усилении металлических ферм путем замены элементов решетки. Применение непрямых расценок не позволяет подрядчикам в полной мере компенсировать те затраты, которые они понесли при выполнении подобных работ. Это связано с тем, что в существующих расценках учтен не весь перечень технологических операций, а в нормах отсутствуют указания по учету наружной и внутренней стесненности стройплощадки на территории действующего промышленного предприятия.

Разработка проектов реконструкции транспортёрных галерей производилась на основании результатов обследований технического состояния конструкций. Одним из главных вопросов, решаемых в проекте, являлся вопрос о выполнении работ без остановки действующего производства.

Галерея под конвейер У-15-2 является частью тракта подачи шихты на угольную башню № 3. Галерея выполнена однопролетной, с консольным примыканием к зданию угольной башни № 3. Нижнее опирание моста выполнено на металлической опорной балке перегрузочной станции № 9–11. Общая длина моста по наклону составляет 56,625 м. Ширина моста в осях ферм 4,9 м. Высота ферм переменная и составляет от 4,0 до 5,5 м.

Галерея под конвейер К-2а (б) – II является частью цикла подачи сырья от перегрузочной станции № 1К-II к бункерам валового кокса. Галерея имеет две линии «а» и «б» и девять пролетов (ферм) размерами 30, 24, 21 и 15 м. Общая длина галереи 215,89 м.

Галерея К-3а (б) – II имеет две линии и предназначена для транспортировки кокса от бункеров валового кокса на коксортировку № 2. Транспортёрная галерея трехпролетная: первый пролет (ферма Ф-1) – 30,0 м и консоль 2,67 м; второй пролет (ферма Ф-2) – 30,0 м; третий пролет (ферма Ф-3) – 21,0 м и консоль 4,325 м. Размеры галереи каждой из линий в плане 88,4×5,4 м, высота 3,3 м в осях пролетов.

Пролетные фермы галерей, рассматриваемых в настоящих исследованиях, выполнены с параллельными поясами и раскосной решеткой.

В состав работ по усилению рассматриваемых объектов входили:

- установка и снятие электролебедок;
- установка и снятие грузовых отводных блоков;
- устройство и разборка подвесных подмостей;
- установка сжимающих (растягивающих) приспособлений на растянутые (сжатые) дефектные элементы решетки ферм – вариант № 1;
- монтаж стоек и раскосов временного усиления таким же сечением, как удаляемые элементы – вариант № 2 (рис.);
- демонтаж дефектных элементов и монтаж новых элементов решетки ферм;
- снятие и демонтаж приспособлений и элементов усиления.

Методом технического нормирования процесса замены решетки ферм был хронометраж [4] с последующей обработкой соответствующих результатов (табл.).

ВЫВОДЫ

Анализ результатов исследований показал, что удельные трудозатраты на усиление ферм путем замены элементов решетки, определенные сметным расчетом, на 20 % ниже полученных в результате проведения хронометража. Исследованиями установлено, что монтаж временных элементов усиления в виде угловой стали по сравнению с применением специальных разгружающих устройств позволяет снизить трудозатраты на 15 %, а значит такая технология усиления позволит обеспечить быстрое возобновление производственного цикла.

В статье затронуты лишь некоторые проблемы, связанные с рассматриваемой темой. В дальнейших исследованиях основное внимание должно быть уделено влиянию стесненных условий производства работ на нормирование процессов усиления строительных конструкций в условиях реконструкции действующих промышленных предприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бельский, М. Р. Усиление металлических конструкций под нагрузкой [Текст] / М. Р. Бельский. – К. : Будівельник, 1975. – 120 с.
2. ДБН В.3.1-1-2002. Ремонт і підсилення несучих та огорожувальних будівельних конструкцій і основ промислових будинків та споруд [Текст]. – Введено вперше ; чинні з 01.07.2003 р. – К. : Укрархбудінформ, 2003. – 82 с.
3. ДБН Д.1.1-4-2000. Указания по применению ресурсных элементных сметных норм на ремонтно-строительные работы (РЭСНР) [Текст]. – Взамен ВСН-97 ; введены в действие с 1 октября 2000 года. – К. : ИСС «Архив», 2000. – 12 с.
4. Методичні рекомендації з проектування та перегляду норм часу на будівельно-монтажні роботи [Текст] / Держбуд України. – Офіц. вид. – К. : Укрархбудінформ, 2004. – 40 с.
5. Организационно-технологические решения по усилению стальных конструкций в условиях реконструкции промышленных предприятий [Текст] / Госстрой СССР. – М. : Стройиздат, 1988. – 92 с.
6. Пособие по проектированию усиления стальных конструкций (к СНиП II-23-81*) / УкрНИИпроектстальконструкция. – М. : Стройиздат, 1989. – 159 с.

Получено 25.10.2013

Н. М. ШЕВЦОВА ^a, Д. О. ХОХРЯКОВА ^a, О. О. ПАСТЕРНАК ^b
НОРМУВАННЯ ПІДСИЛЕННЯ ПРОГОНОВИХ КОНСТРУКЦІЙ
ТРАНСПОРТЕРНИХ ГАЛЕРЕЙ ШЛЯХОМ ЗАМІНИ ЕЛЕМЕНТІВ ГРАТ
ФЕРМ

^a Донбаська національна академія будівництва і архітектури, ^b ПАТ «АКХЗ»

Здійснення технічного переозброєння і реконструкції виробничих об'єктів має ряд переваг в порівнянні з новим будівництвом. Проте номенклатура існуючих норм і розцінок по посиленню будівельних конструкцій в умовах реконструкції підприємств, що діють, недостатня і не дозволяє компенсувати витрати, які несуть будівельні організації. У даній статті автори розглядають питання посилення ферм транспортних галерей коксохімічних підприємств шляхом заміни елементів ґрат. У проведених дослідженнях розглядалися два способи виключення з роботи замінюваних елементів ферм: установка стискальних (розтягувальних) пристосувань на розтягнуті (стислі) елементи ґрат і тимчасове підсилення стійок і розкосів елементами аналогічного перерізу. Методом технічного нормування процесу заміни ґрат ферм був хронометраж. Аналіз результатів досліджень показав, що питомі трудовитрати, визначені кошторисним розрахунком, на 20 % нижче від отриманих в результаті проведення хронометражу. Встановлено, що монтаж тимчасових елементів посилення у вигляді кутової сталі в порівнянні з застосуванням спеціальних розвантажувальних пристроїв дозволяє понизити трудовитрати на 15 %.

реконструкція, підсилення, транспортні галереї, ферми, елементи ґрат

NATALIA SHEVTSOVA ^a, DARYA KHOKHRYAKOVA ^a,
ALEXANDER PASTERNAK ^b
RATIONING GAIN OF SPANS CONVEYOR GALLERIES BY REPLACING THE
ELEMENTS OF THE LATTICE TRUSSES

^a Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, ^b PJSC «AVDIIVKA COKE»

Implementation of the modernization and reconstruction of production facilities has a number of advantages compared to new construction. However, the range of existing standards and rates for strengthening building structures in the reconstruction of existing enterprises is insufficient and can not compensate for costs incurred by construction companies. In this paper, the authors examine issues of strengthening farm conveyor galleries coke plants by replacing the elements of the lattice. In the studies considered two ways to turn off the work of replacement of truss elements: setting the compressive (tensile) devices on the stretched (compressed) elements of the lattice, and a temporary increase of racks and bracing elements of the same section. The method of technical normalization process of replacing the lattice trusses was the timing. The studies showed that unit labor cost estimates some 20 % lower than those obtained as a result of timing. Found that the installation of temporary elements in the form of gain versus angle steel with special discharging device can reduce labor costs by 15 %.

reconstruction, strengthening, conveyor galleries, farms, lattice elements

Шевцова Наталя Миколаївна – асистент кафедри технології і організації будівництва Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: підсилення металевих конструкцій в умовах реконструкції промислових підприємств; технологічне оснащення при підсиленні та заміні будівельних конструкцій.

Хохрякова Дар'я Олександрівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри технології і організації будівництва Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: реконструкція промислових і цивільних будівель і споруд.

Пастернак Олександр Олександрович – головний інженер ПАТ «АКХЗ». Наукові інтереси: реконструкція промислових підприємств.

Шевцова Наталья Николаевна – ассистент кафедры технологии и организации строительства Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: усиление металлических конструкций в условиях реконструкции промышленных предприятий, технологическая оснастка при усилении и замене строительных конструкций.

Хохрякова Дарья Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации строительства Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: реконструкция промышленных и гражданских зданий и сооружений.

Пастернак Александр Александрович – главный инженер ПАО «АКХЗ». Научные интересы: реконструкция промышленных предприятий.

Shevtsova Natalia – assistant, Technology and Management in Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: strengthening of metal designs in the conditions of reconstruction of the industrial enterprises, industrial equipment at strengthening and replacement of building designs.

Khokhryakova Darya – PhD (Eng.), Associate Professor, Technology and Management in Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: reconstruction of industrial and civil buildings.

Pasternak Alexander – chief engineer PJSC «АВДИИВКА СОКЕ». Scientific interests: reconstruction of the industrial enterprises.