

2. Монографія. // За загальною реакцією В.О.Поколенка. / С.А. Ушацький, В.О. Поколенко, О.А. Тугай, Г.В. Лагутін, Н.О. Борисова, О.С. Рубцова.-К.: Вид-во Європейського університету, 2008.-208 с.

3. . Системно-управлінські та інженірингові засади впровадження інновацій в організацію будівництва:- Монографія./ С.А. Ушацький, В.О. Поколенко, О.А. Тугай, Г.В. Лагутін, Н.О. Борисова. - К.: Вид-во Європейського університету, 2003.-216 с.

4. Бєленкова О.Ю. Вплив сезонних коливань на оборотні активи будівельного підприємства Інвестиції: практика та досвід – 2015. - № 19 (травень) – С.48 – 53.

АННОТАЦИЯ

В статье проведен анализ общего состояния ресурсного потенциала и управления ресурсным обеспечением стройки. Проводится оценка эффективности использования ресурсов строительства, прогнозирование ресурсных потоков, планирование ресурсного обеспечения. Создана модель прогнозирования отклонений реальных сроков поставки ресурсов от плановых которые определены на стадии разработки проектно-технологической документации. Используется фрактальный анализ для оценки ресурсных потоков, и система адаптивных моделей Хольта, Хольта-Винтерса, текущих средних и т.д.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: строительство, управление ресурсами, прогнозирования, адаптивные методы, ресурсное обеспечение, ресурсные потоки

ANNOTATION

The article analyzes the general state of the resource potential and management resourced structure. A resource efficiency evaluation structure, resource flows forecasting, planning resources. A forecasting model deviations in real terms of the planned supply of resources defined under development engineering documentation. Fractal analysis is used to assess resource flows and system of adaptive models Holt, Holt-Winters, fluid fluid medium and the like.

KEYWORDS: construction, resource management, forecasting, expert system, resource software, resource flows.

УДК 693.554.6.

**Нетеса А.Н., асп., ПДАДА,
м. Дніпропетровськ**

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА УСТРОЙСТВА АРМАТУРНЫХ КАРКАСОВ КОЛОНН И ПИЛОНОВ С МЕХАНИЧЕСКИМ СОЕДИНЕНИЕМ АРМАТУРЫ МУФТАМИ С ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБОЙ

Определены способы повышения скорости изготовления арматурных каркасов колонн и пилонов при механическом соединении арматуры резьбовыми муфтами. Разработана схема расположения объектов на арматурной площадке. Выполнена оптимизация процесса устройства арматурного каркаса с целью облегчения ручного труда рабочих-арматурщиков и снижения трудозатрат. По результатам внедрения данного технологического регламента значительно снижена трудоемкость процесса изготовления арматурных каркасов вертикальных несущих конструкций.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: арматура, резьба, муфта, резьбонакатный станок, трудозатраты, каркас

Актуальность темы. Традиционно используемыми для соединения продольной арматуры способами являются ванношовное сваривание, а также соединение арматуры внахлестку. Механические соединения арматуры на территории Украины разрешены к применению [1, 2], но технология их применения не достаточно оптимизирована. В результате даже механические способы соединения арматуры требуют значительных трудозатрат, особенно на этапе изготовления арматурного каркаса.

Последние исследования: Механические соединения арматуры применяются в основном при армировании вертикальных несущих элементов

отдельными стержнями [3]. Такое применение значительно увеличивает затраты времени на выполнение соединений, но и приводит к использованию арматурных стержней малой длины – 6 м (на 2 этажа), а то и 3 м (на 1 этаж). В результате набирается значительное число соединений, а стоимость работ по устройству вертикальных несущих конструкций возрастает даже по сравнению с традиционными методами.

Цель: оптимизировать известную технологию изготовления арматурных каркасов вертикальных несущих конструкций для максимальной эффективности технологии механического соединения арматуры муфтами с цилиндрической резьбой. Уменьшить трудозатраты при изготовлении арматурных каркасов, повысить эффективность труда рабочих за счет механизации основных процессов.

Основной текст. После внедрения инновационного резьбового соединения арматуры муфтами с цилиндрической резьбой при армировании каркасами [4]

нами был отмечен значительный рост скорости выполнения арматурных работ. Поэтому принято решение оптимизировать устройство арматурных каркасов колонн и пилонов на этапе изготовления каркасов.

По сравнению с традиционным изготовлением арматурных каркасов, при изготовлении арматурных каркасов для соединения арматуры муфтами с цилиндрической резьбой добавляется работа по накатке резьбы на арматурные стержни. Кроме того, нарезку арматуры необходимо производить с получением высокого качества среза стержня (деформации торца стержня при различных способах нарезки арматуры, а также дефекты накатки резьбы из-за повреждения торца стержня показаны на рис.1). Поэтому на арматурной площадке были установлены станок для накатки резьбы JBG-40E и ленточнопильный станок для нарезки арматуры GQ60.

На рисунке 2 показан срез арматурного стержня после отреза на ленточнопильном станке – абсолютно ровная плоскость реза, перпендикулярная продольной оси арматурного стержня.



Рис.1. Деформации арматурного стержня при рубке и газопламенной резке

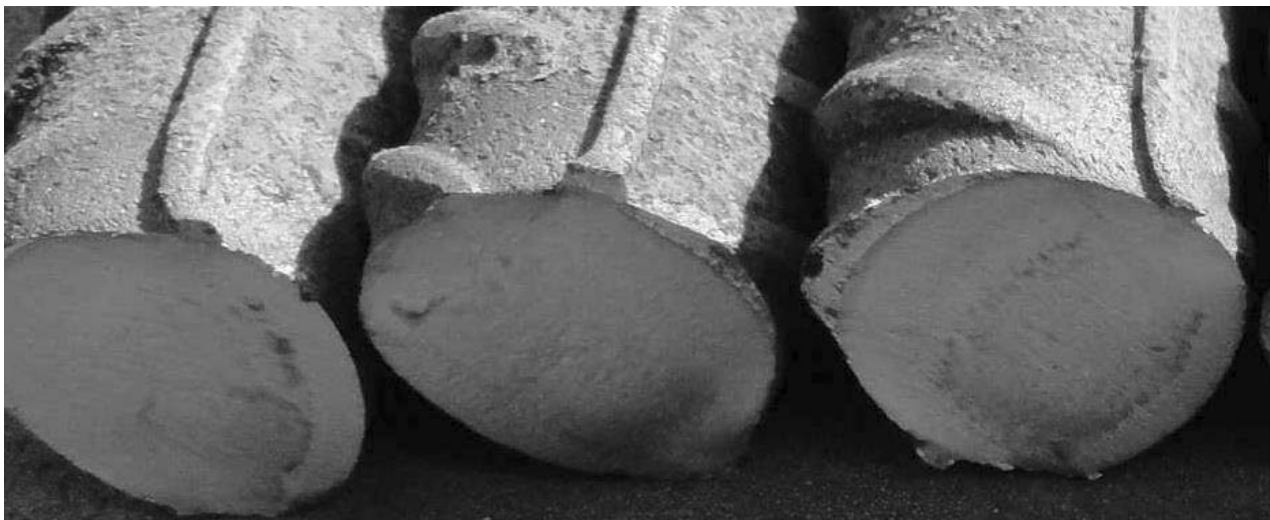


Рис.2. Плоскость арматурного стержня после реза на ленточнопильном станке

По результатам хронометража основных рабочих операций установлено, что значительные затраты труда рабочих направлены на перемещения арматурных стержней вручную от места нарезки арматуры к резьбонакатному станку и к месту сборки арматурного каркаса. Кроме того, технология резьбового соединения арматуры [5] предусматривает накатку резьбы с обеих сторон арматурного стержня, для чего приходилось либо разворачивать вручную на весу 6-метровый арматурный стержень (позже длина была увеличена до 9 м), либо переставлять станок для накатки резьбы. В последнем случае возникали сложности с укладкой электрического кабеля 380В для питания станка, а также с установкой станка горизонтально на неровной поверхности строительной площадки.

Из-за значительных размеров поперечного сечения пилона (1600x400 мм) и, следовательно, размеров арматурного каркаса, возникали сложности с креплением продольной арматуры к хомутам. Рабочим приходилось сначала подвешивать арматурный каркас на низкой высоте (1100 мм до верхней части каркаса при высоте каркаса 360 мм), привязывая стержни верх-

него ряда, после чего краном поднимать каркас на дополнительные 500 мм и привязывать стержни нижнего ряда. Нами было предложено установить подмости для работы с верхним рядом арматуры, используя только верхний подвес арматурного каркаса. Использование подмостей показано на рисунке 3.

Для оптимального использования труда рабочих площадка для выполнения арматурных работ была перенесена в зону работы дополнительного грузоподъемного механизма – крана на гусеничном ходу МКГ-25. Схема выполнения работ была полностью переделана: установлены козлы для поддержания арматурных стержней таким образом, чтобы убрать необходимость опускания арматурного стержня на уровень земли (рис.4). В поперечном направлении арматурный стержень перемещался по козлам 2 рабочими, в отличие от переноса арматурного стержня 5 рабочими ранее. Был установлен стеллаж-накопитель для складирования арматурных стержней после накатки резьбы с одной стороны: после завершения накатки краном всю арматуру перемещали на соседний стеллаж, с разворотом на 180 градусов.



Рис.3. Использование подмостей для рабочих при вязке арматурного каркаса

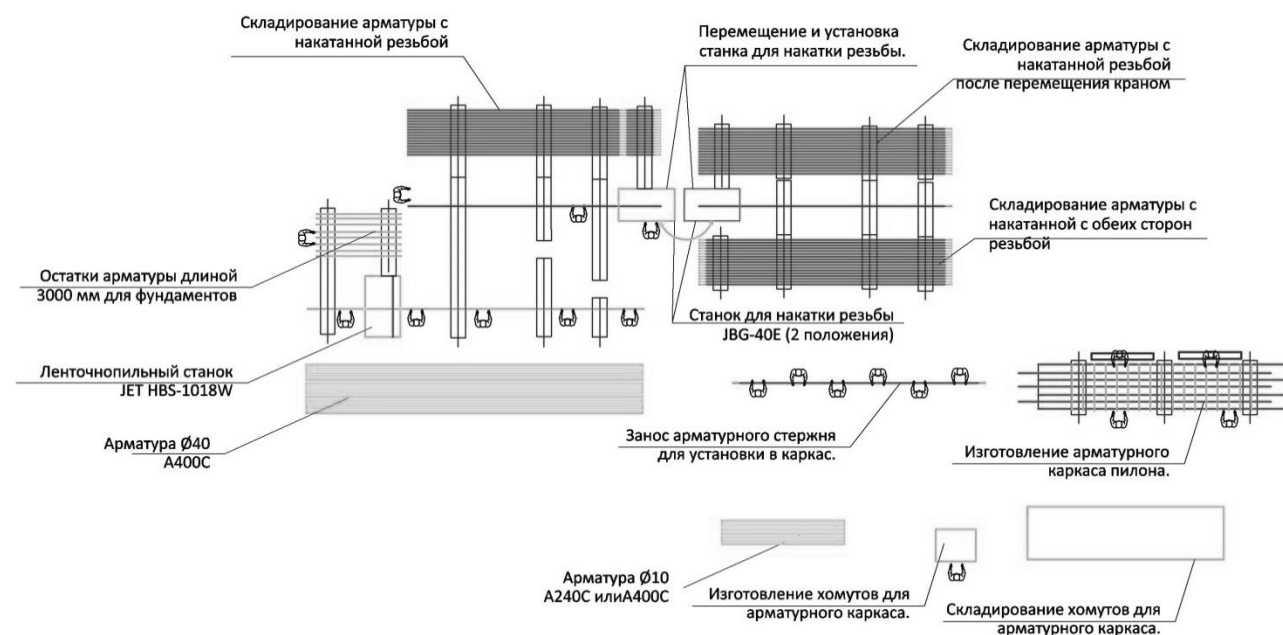


Рис.4. Общая схема выполнения работ по изготовлению арматурных каркасов при резьбовом соединении арматуры

Также разворачивался и резьбонакатный станок. Данное решение позволило избежать длительных транспортировок арматурных стержней вручную, ускорить выполнение работ и значительно облегчить физический труд рабочих-арматурщиков.

После завершения изготовления, арматурный каркас подавался краном МКГ-25 к месту хранения в зону действия

основного башенного крана, либо сразу подавался основным краном к месту установки. Минимальные затраты на установку каркаса (порядка 20-30 минут) привели к возможности заготавливать каркасы, устанавливая их непосредственно перед установкой опалубки и бетонированием. Арматурная площадка для выполнения работ по изготовлению каркасов показана на рис.5.



Рис.5. Общий вид арматурной площадки по изготовлению каркасов

Выводы:

1. В результате перехода на соединение арматуры муфтами с цилиндрической резьбой [4] трудоемкость работ, лежащих на критическом пути, значительно снизилась. В частности, при устройстве арматурного каркаса пилонизации из 24 стержней Ø40 по сравнению с ванношовным свариванием отмечено уменьшение трудоемкости работ, лежащих на критическом пути, с 27 чел.*ч до 1,5 чел.*ч. Но трудоемкость подготовительных работ, не лежащих на критическом пути, увеличена с 17 чел.*ч до 27 чел.*ч. По результатам внедрения обновленного технологического регламента удалось снизить трудоемкость подготовительных работ с 27 чел.*ч до 18 чел.*ч.

2. Для большинства рабочих операций удалось снизить минимальный состав звена с 6 до 2 человек, что привело к возможности более оптимального использования труда рабочих. На 80% операций перемещение арматурных стержней вручную было заменено на перетаскивание по специальным столам, для уменьшения веса, временно переносимого рабочими-арматурщиками вручную.

3. В дальнейшем возможна оптимизация технологического регламента для изготовления арматурных каркасов практически любых параметров, для вертикальных и горизонтальных конструкций, в том числе и при использовании неметаллической арматуры. Также возможна оптимизация регламента для использования в заводских условиях для серийного изготовления арматурных каркасов регламентированных параметров.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого трьохкомпонентного бетону. Правила проектування [Текст] – К, НДІБК, 2011. – 118 с.
2. Радкевич А.В. Application prospects of the threaded joint of armature / А.В. Радкевич, А.Н. Нетеса // Вестник Днепропетр. нац. ун-т ж.-д. трансп. им. акад. В. Лазаряна – Д., 2014. – Вып. 52. – С. 139 – 147.
3. Радкевич А.В. Перспективы приме-

нения резьбового соединения арматуры / А.В. Радкевич, А.Н. Нетеса // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: тез. 74 междунар. науч.-практ. конф. / Мин-во инфрастр.-руктуры Украины, Днепропетр. нац. ун-т ж.-д. трансп. им. акад. В. Лазаряна – Д. 2014, С. 298 - 300.

4. «Внедрение инновационной технологии соединения арматуры муфтами с цилиндрической резьбой» / А.М. Нетеса, А.В. Радкевич // матеріали наук.-практ. конф. «Эффективные технологические решения в строительстве с использованием бетонов нового поколения». – Х., 2015. – С. 125-130.

5. Технические условия. Соединения арматуры механические BARTEK производства фирмы DEXTRA. ТУ 4842-192-46854090-2005. - М.: НИИЖБ, 2005 - 19 с.

АНОТАЦІЯ

Визначено способи підвищення швидкості виготовлення арматурних каркасів колон і пілонів при механічному поєднанні арматури різьбовими муфтами. Розроблено схему розташування об'єктів на арматурному майданчику. Виконано оптимізацію процесу влаштування арматурного каркаса з метою полегшення ручної праці робітників - арматурників та зниження працевитрат. За результатами впровадження даного технологічного регламенту значно знижена трудомісткість процесу виготовлення арматурних каркасів вертикальних несучих конструкцій.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: арматура, різьба, муфта, різьбонакатний станок, працевитрати, каркас.

ANNOTATION

Ways of increasing the speed of production of reinforcement cages columns and pylons with mechanical connection fittings threaded couplings. A layout of objects on the reinforcement site. The optimization process of the reinforcement cage device to facilitate manual labor workers, fitters and reduce labor costs. As a result of the introduction of technological regulations significantly reduced the complexity of the manufacturing process of reinforcement cages of vertical load-bearing structures.

KEYWORDS: fittings, threaded, socket, thread rolling machine, labor, frame.