

Розробку котловану в умовах ствола шах. «Закладочная» здійснювати бульдозером типу ДТ-70 з виїмкою ґрунту у відвал грейфером «Темп-1», підвішеним на канат підйомного крану «К-162». Після виходу на відмітку -8,5 потрібне дно котловану відневілірувати по рейці і приступити, під маркшейдерським контролем, до установки заставних пар опорних балок в ув'язці з арматурними каркасами і сіткою. Монтаж арматурної сітки по дну котловану повинні вестися по заздалегідь укладеній щелевій подушці завтовшки 100 мм.

**Висновки та напрямок подальших досліджень.** Метод опускного кріплення в тиксотропному розчині дає можливість скоротити терміни будівництва устя до 6 місяців та значно знизити вартість 1 м ствола в порівнянні з такими спеціальними способами, як штучне заморожування порід або проходка в кесонах. Завдяки відсутності людей в забої під час виїмки породи підвищується безпека праці.

Тому й надалі потрібно досліджувати спеціальний спосіб проходки ствола методом опускного кріплення у тиксотропному розчині, шукати шляхи його здешевлення та вдосконалення.

*Список літератури*

1. Руководство по проектированию опускных колодцев, погружаемых в тиксотропной рубашке/ Харьков Промстройинипроект. – М.: Стройиздат, 1979. – 128с.

2. Шахтное и подземное строительство: Учеб. для вузов – 2-е изд., перераб. и доп.: В 2т. / Б.А. Картозия, Б.И. Федунец, М.Н. Шуплик и др. –М.: Изд-во Академии горных наук, 2001. – Т. II – 582 с.: илл.

Рукопись поступила в редакцию 27.03.12

УДК 622: 69.059.7

Д.В. БРОВКО. канд. тех. наук, доц., В.А. ЯРОСЛАВСКИЙ, аспирант,  
ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

## **ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО УСИЛЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ С ОБЕСПЕЧЕНИЕМ УСТОЙЧИВОСТИ**

Выполнен анализ методов производства работ по усилению конструкций горнотехнических зданий и сооружений и предложен новый.

**Проблема и связь с практическими задачами.** Многие промышленные предприятия строились в нашей стране еще в советский период, и размещались они, как правило, на окраине городов. Но в связи с тем, что с момента постройки многих из них прошло полвека и более, такие сооружения требуют проведения реконструкционных мероприятий. Причины реконструкции промышленных зданий могут быть следующими:

Во-первых, изменение их функционального назначения. Сегодня многие заводы и фабрики, оказавшиеся практически в самом центре городов в связи их разрастанием, перестраиваются в офисные или торговые заведения. Перечень строительных работ, выполняемых при реконструкции старого здания, во многом зависит от его исходного технического состояния в целом, а также от требований к новому функциональному назначению будущих помещений:

строительно-монтажные работы, связанные с увеличением либо уменьшением полезной площади;

переоборудование и реорганизация внутренней площади помещений;

устранение и ремонт фасадных трещин, реконструкция кладки из кирпича;

усиление несущей способности конструкций;

изменение планировки здания, перепланировка, в основном - по свободному типу;

усиление несущей способности междуэтажных перекрытий;

проведение более современных коммуникаций (теплоснабжение, вентиляция, лифты).

Во-вторых, модернизация технологических процессов, появление на рынке нового оборудования и расширение производства. На действующих промышленных предприятиях эти факторы требуют увеличения рабочих площадей. Ремонт и полная или частичная реконструкция в таком случае включает такие мероприятия, как:

удаление промежуточных опор с целью увеличения пролетов;

увеличение высоты помещений цехов;

увеличение несущей способности перекрытий в связи с ростом технологических нагрузок.

Ремонт и реконструкция действующих старых промышленных зданий имеет ряд особенностей:

стесненные условия выполнения работ требуют использование малогабаритных установок и машин: погрузчиков, экскаваторов, оборудования для разрушения фундамента, стен, вдавливания свай и т.д.

максимальное использование существующих конструкций, пригодных к новым условиям эксплуатации благодаря своей прочности.

решение не только технологических, но и социальных вопросов: совершенствование и создание более оптимальных условий труда.

увеличение производственных мощностей за счет внедрения более гибких производств, безотходных и малоотходных технологий, уменьшения числа рабочих мест и т. д.

жесткое соблюдение экологической безопасности: снижение уровня промышленных шумов, исключение загазованности и запыленности окружающей среды, снижение пожаро- и взрывоопасности производства.

при демонтаже устаревших конструкций должны быть выполнены необходимые мероприятия по сохранению целостности действующих конструкций и здания в целом.

обеспечение безопасной транспортировки строительных материалов и конструкций.

работы в действующих цехах должны все время быть под надзором инженерно-технического персонала.

влияние производственного цикла на продолжительность и непрерывность строительно-монтажных работ (для действующих предприятий).

разработка специальных мероприятий по безопасной совместной работе подразделений, в которых проводится реконструкция, с деятельностью всего предприятия, табл. 1.

Применяем способ увеличения несущей способности с изменением напряженного состояния путем установки предварительно напряженной затяжки.

**Цель выполнения работы.** Разработать метод производства работ по усилению горно-технических зданий и сооружений.

Установка предварительно напряженной затяжки из арматурной стали на нижний пояс.

Если необходимо незначительно увеличить несущую способность стропильных ферм, достаточно выполнить усиление нижнего пояса горизонтальными тяжами из стержневой арматурной стали (рис. 1,2).

Таблица 1

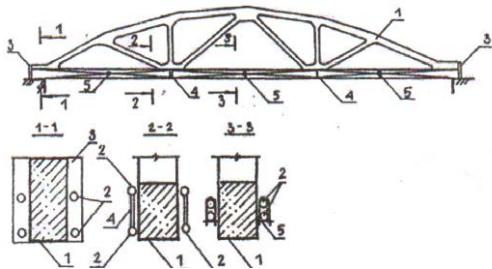
Классификация способов усиления железобетонных конструкций



Для анкерки арматурных канатов классов К-7 и К-19, а также плохо свариваемой стержневой арматуры рекомендуется применять анкеры типа «обжатая гильза»: для свариваемой

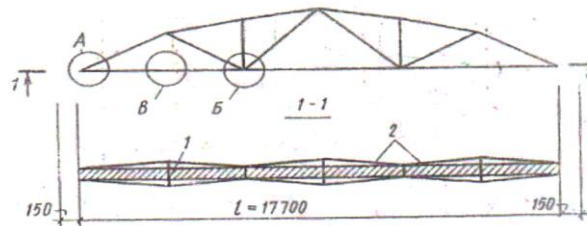
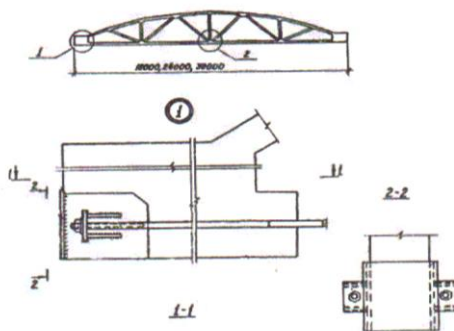
аратуры классов А-IV (марка 20ХГ2Ц) и А-V - высаженные головки и приваренные коротыши. Вид анкерного устройства, его диаметр и габариты должны учитываться при назначении расстояний между осями напрягаемых стержней. Длина стержней усиления и расположение анкерных устройств должны назначаться с учетом расчетного удлинения арматуры, после которого анкеры должны занять свое проектное положение.

На рис. 3 показано приспособление для натяжения тяжелой методом их отжатия от усиливаемой конструкции.

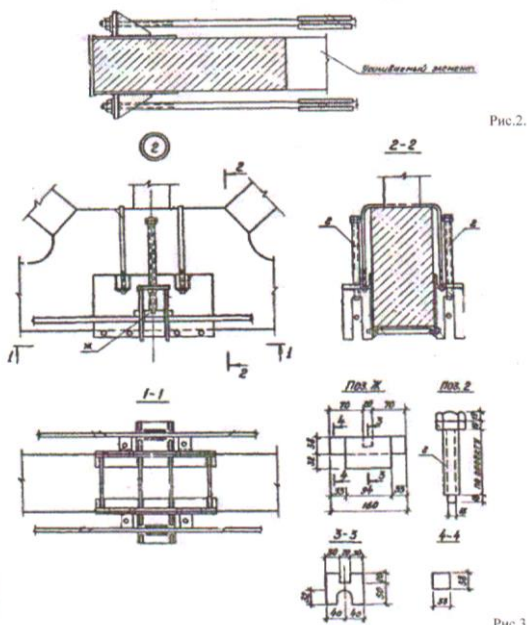


**Рис. 1.** Установка предварительно напряженной затяжки из арматурной стали на нижний пояс. 1 - усиливаемая ферма; 2 - затяжка из предварительно напряженной арматуры диаметром 25-40 мм класса А-III; 3 - торцевой упорный лист; 4 - распорка; 5 - стяжной хомут

Для более значительного увеличения несущей способности можно также применить горизонтальные тяжи из стержневой арматуры с последующим обетонированием узлов.



**Рис. 4.** Усиление нижнего пояса стропильной фермы затяжками из швеллеров: 1 - усиливаемая ферма; 2 - боковые предварительно напряженные затяжки



Для усиления применяют любую арматуру, рекомендуемую СНиП 2.03.01-84 для предварительно напряженных конструкций. При выборе дополнительной арматуры необходимо учитывать условия выполнения работ по усилению (например, необходимость выполнения сварных работ), а также условия эксплуатации (агрессивность среды, температурный режим и т.п.).

В связи с тем, что в процессе усиления конструкция теряет свое стабильное состояние и ее несущая способность может существенно снизиться, необходимо обеспечить надежную страховку путем устройства специальных подпорок. Подпорки устанавливают в узлах ферм с обязательным раскреплением их в обоих направлениях. Для включения подпорок в работу применяют клинья или выдвижные винты. Необходима проверка прочности и устойчивости фермы по правилам расчета железобетонных конструкций.

После установки железобетонных ферм на опоры в процессе монтажа необходимо до расстроповки обеспечить их устойчивость против опрокидывания и устойчивость плоской формы изгиба. Усиление нижнего пояса предварительно напряженными затяжками из швеллеров.

При усилении нижнего пояса стропильных ферм осуществляют установку горизонтальных предварительно напряженных затяжек из швеллеров с боков нижнего пояса. Предварительное напряжение затяжек для включения их в совместную работу с фермой выполняют путем отжатия швеллеров от нижнего пояса.

Для исключения изгиба нижнего пояса ферм предварительное напряжение затяжек производят одновременно в обеих ветвях и симметрично относительно середины пролетов ферм.

После завинчивания распорных винтов их приваривают к затяжкам и осуществляют антикоррозионную защиту металлоконструкций усиления перхлорвиниловым лаком или эмалями. В связи с тем, что в процессе усиления конструкция теряет свое стабильное состояние и ее несущая способность может существенно снизиться, необходимо обеспечить надежную страховку путем устройства специальных подпорок. Необходима проверка прочности и устойчивости фермы по правилам расчета железобетонных конструкций.

Способы создания предварительного напряжения в тросах при усилении изгибаемых конструкций:

приварка к оголенной арматуре нагретой затяжки; установка на упоры нагретой затяжки; установка гидродомкратов между конструкцией и затяжкой; установка гидродомкратов под затяжкой; затяжка гаек; стягивание муфт; стягивание болтов; стягивание хомутов; натяжение болтами; подклинка пластин-клиньев.

**Выводы и направление дальнейших исследований:** Обоснован и предложен метод производства работ по усилению конструкций ГТЗ и С. Результаты представляют интерес и нуждаются в дальнейших исследованиях.

#### *Список литературы*

1. Реконструкция и перепрофилирование производственных зданий / Д.В.Тончий. - М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2008. - 144 с.
2. Реконструкция и реставрация зданий / В.В. Федоров - Санкт-Петербург, Инфра-М, 2009. - 208 с.
3. Технология реконструкции и модернизации зданий. Учебное пособие / Г.В. Девятаева-Санкт-Петербург, Инфра-М., 2003. - 256 с.

Рукопись поступила в редакцию 27.03.12

УДК 622.261.2: 622.271.33

А.А. РОМАНЕНКО, аспирант, ДВНЗ «Криворізький національний університет»

### **ОЦЕНКА МЕТОДОВ НАБЛЮДЕНИЙ ВЛИЯНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ШАХТЫ «ЦЕНТРАЛЬНАЯ» НА УСТОЙЧИВОСТЬ СЕВЕРНОГО БОРТА КАРЬЕРА ПАО «ИнГОК»**

Проведен анализ результатов наблюдений за северным бортом Ингулецкого карьера, который находится в зоне влияния ш. «Центральная». Сравнились результаты, полученные с GNSS приемников ProMark 500 и электронного нивелира SDL – 30. Предложено дальнейшее направление исследований зон влияния шахты на устойчивость северного борта Ингулецкого карьера.

**Проблема и ее связь с научными и практическими задачами.** Ингулецкий карьер является одним из крупнейших железорудных карьеров Украины и темпы его отработки остаются очень высокими, а актуальность проблемы оценки состояния бортов карьера становится все более важным заданием, которое усложняется подработкой шахтных выработок, отработанной ш. «Центральная», часть которых попадает в карьерное поле Ингулецкого месторождения. Эти выработки находятся в районе северного борта карьера, часть из них уже была вскрыта горными работами, ведущимися в карьере.

**Актуальность темы.** На протяжении долгого времени вопрос наблюдения и оценки как методов, так и способов наблюдения за шахтными выработками остается полностью не раскрытым и требует дальнейших исследований. С возникновением все более глубоких карьеров и попадания их в зоны влияния шахтных выработок, возрастает степень риска, связанная, с возникновением оползней и выходом воронок.

Реализация такого риска может привести к большим затратам на восстановительные работы и к возможным жертвам среди работников предприятия.

**Анализ исследований и публикаций.** Вопросом об оценке влияния шахтных выработок на земную поверхность и построением зон деформаций занимались многие ученые, но, как известно, для каждого месторождения существуют свои особенности.