

УДК 669.1.013.6

Б. Н. Вишнеvский, В. А. Чувакин, Г. П. Войтковский, А. И. Мищенко

ГП «Укргипромет», Днепрпетровск

Внутренние коммуникации энергоснабжения цехов металлургических предприятий

Рассмотрено проектирование внутренних коммуникаций энергоснабжения цехов металлургических предприятий на конкретных проектах прокатного и электросталеплавильного цехов, разработанных ГП «Укргипромет». Приведены расходы всех энергоносителей, даны значения «строительных коэффициентов» по металлу (отношение массы металла строительных конструкций к массе металла труб).

Ключевые слова: внутрицеховые коммуникации энергоснабжения, проектирование, прокатный цех, электросталеплавильный цех, расходы энергоносителей, прокладка коммуникаций, строительный коэффициент

Анализ выполненных ГП «Укргипромет» проектов внутриплощадочных энергетических коммуникаций доменной печи, конвертерного цеха и литейно-прокатного комплекса приведен в [1], где показаны расходы энергоносителей, введены понятия и даны значения строительных коэффициентов по металлу (отношение массы металла строительных конструкций к массе металла труб) и железобетону (отношение массы железобетонных конструкций к массе металла труб) для трасс коммуникаций этих объектов.

В настоящей статье рассмотрено проектирование внутрицеховых коммуникаций, к которым относятся трубопроводы горячей воды для отопления и вентиляции, пара и конденсата различных параметров, природного, а иногда доменного, коксового и конвертерного газов, питательной и технической воды, сжатого воздуха, кислорода, азота, аргона, мазута, масла, густой смазки и др. В качестве примера приняты проекты прокатного цеха производительностью 1,2 млн. т/год листового проката в рулонах (толщина листа 2,35÷12,7 мм при ширине 900÷1800 мм), а также электросталеплавильного цеха с печью емкостью 90 т производительностью 0,73 млн. т стали в год.

Особенностью строительства внутрицеховых коммуникаций является то, что они прокладываются, в основном, в створе колонн цеха или рядом с колоннами, крепятся к ним и другим строительным конструкциям здания. При этом, как правило, специальных колонн и фундаментов для опоры коммуникаций не предусматривается, нужны лишь так называемые подопорные конструкции (балки, кронштейны, тяги

для подвесок и др.). Внутрицеховые коммуникации могут прокладываться также в непроходных каналах, изредка – в непроходных и проходных тоннелях. В общей стоимости строительства цеха затраты на их сооружение составляют 2-3 %.

Разработка проектов внутрицеховых энергетических коммуникаций осуществляется согласно действующим в Украине основным нормам и правилам: «Правила охраны труда в газовом хозяйстве предприятий черной металлургии», 2010 г.; «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» – НПАОП 0.00-1.11-98; «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсичных и сжиженных газов» – НПАОП 60.3-1.15-71; ДБН В 2.5-20-2001. Газоснабжение; «Инструкция по проектированию трубопроводов газообразного кислорода» – ВСН 10-83; СНиП 2.04.07-86. Тепловые сети; СНиП 2.04.14-88. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов; СНиП 3.05.05-84. Технологическое оборудование и технологические трубопроводы; «Общие правила безопасности для предприятий и организаций металлургической промышленности» – НПАОП 27.0-1.01-87, а также по специальным правилам безопасности для отдельных цехов агломерационного, доменного, сталеплавильного, прокатного, трубопрокатного производств и др.

При этом необходимо учитывать такие факторы, как удобство эксплуатации и ремонта коммуникаций, а также безопасность работ по их обслуживанию. Имеется в виду удобное и доступное расположение отключающей арматуры, узлов регулирования и измерения расхода, дренажных трубопроводов

с арматурой в нижних точках, воздушников в верхних точках, наличие соответствующих площадок и лестниц для обслуживания этой арматуры, удобство осмотра трубопроводов, достаточные расстояния между трубопроводами для ремонта труб и термоизоляции. Большое значение имеет оптимальная расстановка неподвижных и скользящих опор с максимальным использованием поворотов для самокомпенсации температурных удлинений труб, а также наиболее полное использование несущей способности труб большого диаметра для крепления к ним меньших труб. Предусматриваются уклоны трубопроводов энергоносителей согласно нормам и правилам проектирования каждого из них.

Места для прокладки внутренних энергетических коммуникаций должны быть предусмотрены заранее технологическими решениями при компоновке цеха и оборудования, а также учитываться при выдаче задания на проектирование его строительной части. Зачастую удобно располагать коммуникации под рабочей площадкой цеха (за исключением трубопроводов горючих газов), где они не видны, но в то же время могут нормально обслуживаться. Если решения приняты неудачно, не предусмотрены коридоры и места для прокладки коммуникаций, то возникают дополнительные затраты по их трассировке и креплению, не говоря уже об испорченной технической эстетике цеха и сложности их обслуживания.

Иногда практикуют прокладку почти всех коммуникаций в проходном тоннеле, сооружаемом вдоль цеха, откуда предусматриваются подводы энергоносителей к отдельным технологическим агрегатам. Это удорожает прокладку коммуникаций, но осво-

бождает от них цех и обеспечивает хорошую техническую эстетику.

Крепление внутрицеховых коммуникаций осуществляется к стенам, колоннам, ребрам жесткости подкрановых балок (крепление непосредственно к подкрановым балкам с применением сварки запрещается). Примеры прокладки пучков коммуникаций на подвесках к балкам, укладываемым сверху на подкрановые конструкции, а также в колоннах здания цеха на скользящих опорах показаны на рис. 1, а прокладка на подвесках к швеллеру, крепящемуся к ребрам жесткости подкрановой балки и вспомогательной ферме подкрановой металлоконструкции, – на рис. 2.

Расходы энергоносителей для прокатного и электросталеплавильного цехов, капитальные затраты и строительные коэффициенты приведены в таблице.

Выводы

Как показал анализ рабочей документации внутрицеховых коммуникаций энергоснабжения прокатного цеха производительностью 1,2 млн. т/год и электросталеплавильного производительностью 0,73 млн. т/год, выполненной ГП «Укргипромет»,

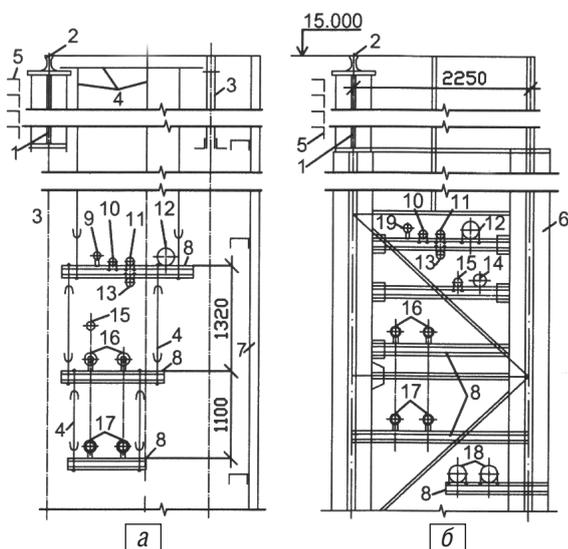


Рис. 1. Прокладка коммуникаций: на подвесках к балкам, укладываемым сверху на подкрановые конструкции (а); в колоннах здания цеха (б): 1 – подкрановая балка; 2 – подкрановый рельс; 3 – вспомогательная ферма подкрановой металлоконструкции; 4 – балка и шарнирные тяги для крепления подвесок; 5 – троллей крана; 6 – колонны; 7 – стена цеха; 8 – подопорные конструкции; трубопроводы: 9 – кислорода \varnothing 50, 1,6 МПа (на ремонтные нужды); 10 – сжатого воздуха \varnothing 50, 0,7 МПа (на ремонтные нужды); 11 – газопровод \varnothing 50 среднего давления – 0,15 МПа; 12 – \varnothing 200 высокого давления – 0,6 МПа (то же); 13 – азота \varnothing 40, 2,0 МПа; 14 – противопожарный \varnothing 150, 0,6 МПа; 15 – питьевой воды \varnothing 100, 0,4 МПа; 16 – теплоснабжения (прямой и обратный) $2 \times \varnothing$ 70, 130/70 °С, 0,8/0,4 МПа; 17 – то же, $2 \times \varnothing$ 100; 18 – водовод $2 \times \varnothing$ 200; 19 – кислород \varnothing 50, 1,6 МПа – технологический

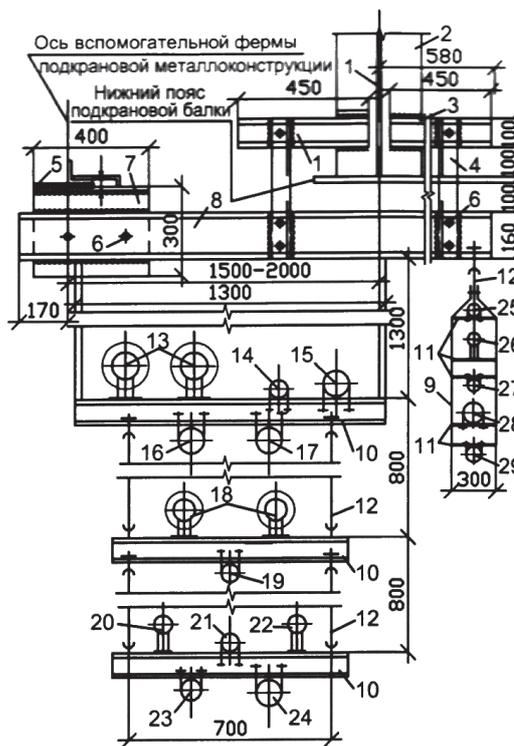


Рис. 2. Прокладка коммуникаций на подвесках к швеллеру, крепящемуся к ребрам жесткости подкрановой балки и вспомогательной ферме подкрановой металлоконструкции: 1 – подкрановая балка (ПБ); 2 – ребро жесткости ПБ; 3 – швеллер № 10; 4 – уголок 63х63х6; 5 – лист 200х200х10; 6 – монтажные болты; 7 – лист 400х300х8; 8 – несущий швеллер № 16; 9 – подвесная «корзинка»; 10, 11 – подопорные швеллеры и уголки; 12 – шарнирные тяги подвесок; трубопроводы: 13 – теплоснабжения (прямой и обратный) $2 \times \varnothing$ 125, 130/70 °С, 0,8/0,4 МПа; 14 – газопровод \varnothing 80 низкого давления – 0,008 МПа; 15 – то же, \varnothing 100 высокого давления – 0,6 МПа; 16 – осушенного сжатого воздуха (СВ) \varnothing 150 – 0,7 МПа (технологический); 17 – СВ \varnothing 100 – 0,4 МПа; 18 – теплоснабжения $2 \times \varnothing$ 100; 19 – азота \varnothing 50 – 2 МПа; 20 – газопровод \varnothing 50 среднего давления – 0,3 МПа; 21 – сжатого воздуха \varnothing 50 – 0,6-0,7 МПа (на ремонтные нужды); 22 – кислорода \varnothing 50 – 1,6 МПа (то же); 23 – питьевой воды, \varnothing 100 – 0,4 МПа; 24 – противопожарный \varnothing 125 – 0,6 МПа; 25 – осушенного СВ \varnothing 50 – 0,5 МПа; 26 – газопровод среднего давления \varnothing 50 – 0,15 МПа; 27 – азота \varnothing 50 – 1,5 МПа; 28, 29 – воды (прямой и обратный) \varnothing 150 – 0,4 МПа

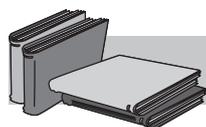
Перечень энергоносителей, строительный коэффициент, капитальные затраты***

Наименование энергоносителей	Расходы энергоносителей		Примечание
	прокатный цех 1,2 млн. т/год	электросталеплавильный цех 0,73 млн. т /год	
Кислород 1,6 МПа, м ³ /ч на технологические нужды ремонтные нужды	– 50,0	4600,0 150,0	
Сжатый воздух, м ³ /мин 0,7 МПа* 0,5 МПа (осушенный (технологический))	1,3 95,0	1,0 45,0	* – на ремонтные нужды
Природный газ, м ³ /ч 0,3-0,6 МПа высокого давления 0,15 МПа* среднего давления 0,008 МПа низкого давления	7200,0 12,5 42,0	950,0 60,0 1800,0	* – на ремонтные нужды
Тепло для отопления и вентиляции, МВт	8,72	5,0	
Азот 1,5-2,0 МПа, м ³ /ч	45,0	700,0	периодически
Вода 0,6-2,5 МПа, до 40 °С, м ³ /ч чистый оборотный цикл охлаждения оборудования закрытый контур электросталеплавильной печи, установки ковш-печь и МНЛЗ грязный цикл вторичного охлаждения МНЛЗ грязный оборотный цикл прокатного стана интенсивное охлаждение проката ламинарное охлаждение проката	5200,0 – – 11000,0 3200,0 700,0-9200,0	5400,0 4950,0 560,0 – – –	
Масса труб, т	217,1	115,0	
Масса подопорных металлоконструкций, т	87,0	42,0	
Строительный коэффициент (п. 10 / п. 9)	0,4	0,37	
Капитальные затраты, млн. грн.** всего на 1 т труб, тыс. грн.	4,7 22,0	– –	** – ориентировочно в ценах 2009 г.

***объемные расходы приведены при нормальных условиях

значение «строительного коэффициента» по металлу (отношение массы металла строительных конструкций к массе металла труб) для первого равно 0,4, а для второго – 0,37. Анализ аналогичных проектов по другим цехам показал, что значения этого коэффициента для внутренних коммуникаций, как правило, не превышают 1,0. В то же время согласно [1] строительные коэффициенты по металлу для внутриплощадочных коммуникаций доменной печи, конвертерного цеха и литейно-прокатного комплекса

соответственно равны 5,92, 4,65 и 1,22. Опыт показывает, что для внутриплощадочных коммуникаций этот коэффициент больше 1,0 (исключение могут составлять отдельные трассы при небольшом количестве трубопроводов, прокладываемых на низких опорах). Во всех случаях проектировщикам необходимо стремиться к уменьшению этих коэффициентов, однако это должно происходить без нарушения норм и правил проектирования, а также условий эксплуатации.



ЛИТЕРАТУРА

1. Энергоснабжение цехов и агрегатов металлургических предприятий / Б. Н. Вишневский, В. А. Чувакин, Г. П. Войтковский, А. И. Мищенко // Металл и литье Украины. – № 11-12. – 2008. – С. 14-17.

Анотація

Вишневський Б. М., Чувакін В. А., Войтковський Г. П., Міщенко А. І.
**Внутрішні комунікації енергопостачання цехів
металургійних підприємств**

Розглянуто проектування внутрішніх комунікацій енергопостачання цехів металургійних підприємств на конкретних прикладах прокатного та електросталеплавильного цехів, розроблених ДП «УкрДіпроМез». Наведено витрачання всіх енергоносіїв, значення будівничих коефіцієнтів по металу (відношення маси металу будівельних конструкцій до маси металу труб).

Ключові слова

внутрішні цехові комунікації енергопостачання, проектування, прокатний цех, електросталеплавильний цех, витрачання енергоносіїв, прокладка комунікацій, будівельний коефіцієнт

Summary

Vishnevskiy B., Chuvakin V., Voytkovskiy G., Mishchenko A.

In-shop Service Lines at Steel Plants

Designing of in-shop service lines at the Steel Plant based on specific examples of rolling mills and EAF shop designed by GP «Ukrghiprommez» are discussed. The paper gives consumption rates of all utilities and values of building factor of steel (ratio of weight of building-structure steel to weight of pipe steel).

Keywords

in-shop service lines, designing, rolling mills, electric art furnace (EAF) shop, consumption rates of utilities, laying of service lines, building factor

Поступила 21.07.10

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА ЖУРНАЛА НА 2011 ГОД

Для того чтобы подписаться на журнал через редакцию, необходимо направить письмо-запрос или факс в адрес редакции. Счет-фактура согласно запросу высылается письмом или по факсу. Редакция готова предоставить электронную версию журнала на компакт-диске.

Стоимость одного журнала – 28 грн.

Годовая подписка – 336 грн. (для Украины).

Годовая подписка для зарубежных стран – 90 \$.

**Предлагаем разместить в нашем журнале рекламу
Вашей продукции или рекламный материал о Вашем предприятии**

Редакция журнала может подготовить заказной номер журнала

Ориентировочная стоимость заказного номера – 6750 грн.
(объем до 5 уч.- изд. л.)

Ориентировочная стоимость заказного спаренного номера – 13000 грн.
(объем до 10 уч.- изд. л.)