



## **ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИЗМЕНЕНИЕ УДЕЛЬНЫХ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**В. Н. Левченко, Е. О. Брыжата, О. Э. Брыжатый**

*ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,*

*2, ул. Державина, Макеевка, ДНР, 286123.*

*E-mail: kate88.88@bk.ru*

*Получена 19 мая 2021; принята 28 мая 2021.*

**Аннотация.** Практика показывает, что увеличение удельных (на единицу площади) капитальных вложений в строительство промышленных зданий обуславливается большой совокупностью различных факторов, которые могут быть объединены в три группы. К первой группе относятся факторы, выходящие за рамки сферы влияния строительства на всех его стадиях, это усложнение геологических и климатических условий в связи с освоением отдельных районов, изменением отраслевой структуры строительства и т. д. Ко второй группе относятся факторы, обусловленные требованиями индустриализации строительного процесса, ускорения темпов строительства и т. д. Третья группа определяется возрастающими эксплуатационными требованиями к производственным зданиям, в том числе требованиями социального порядка, экономии энергоресурсов и т. д. Следует отметить, что перечисленные факторы, вызывающие увеличение удельных капитальных вложений в строительство промышленных зданий, в той или иной степени сохраняют свое значение. В противовес факторам, влияющим на увеличение удельных капитальных вложений, идет непрерывный процесс совершенствования строительных решений на всех этапах их создания. Анализ статистических данных показал, что ускоренный износ промышленных зданий приводит не только к увеличению затрат труда, денежных и материально-технических ресурсов на ремонты и эксплуатацию. Он также увеличивает капитальные вложения в новое строительство для восстановления несвоевременно выбывших из строя зданий. Обработка удельных капитальных затрат показала, что их величина в наибольшей степени характеризует эффективность затрат на создание основных фондов.

**Ключевые слова:** удельные значения, статистические данные, структура, надежность.

## **ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗМІНУ ПИТОМИХ КАПІТАЛЬНИХ ВКЛАДЕНЬ В БУДІВНИЦТВО**

**В. М. Левченко, Е. П. Брижата, О. Е. Брижатий**

*ДОНУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»,*

*2, вул. Державіна, Макіївка, ДНР, 286123.*

*E-mail: kate88.88@bk.ru*

*Отримана 19 травня 2021; прийнята 28 травня 2021.*

**Анотація.** Практика показує, що збільшення питомих (на одиницю площі) капітальних вкладень в будівництво промислових будівель обумовлюється великою сукупністю різних факторів, які можуть бути об'єднані в три групи. До першої групи належать фактори, що виходять за рамки сфери впливу будівництва на всіх його стадіях, це ускладнення геологічних і кліматичних умов у зв'язку з освоєнням окремих районів, зміною галузевої структури будівництва тощо. До другої групи належать фактори, обумовлені вимогами індустріалізації будівельного процесу, прискорення темпів будівництва тощо. Третя група визначається зростаючими експлуатаційними вимогами до виробничих будівель, у тому числі вимог соціального порядку, економії енергоресурсів тощо. Слід зазначити, що перераховані фактори, які обумовлюють збільшення питомих капітальних вкладень в будівництво промислових будівель, в

тій чи іншій мірі зберігають своє значення. На противагу факторам, що впливають на збільшення питомих капітальних вкладень, йде безперервний процес вдосконалення будівельних рішень на всіх етапах їх створення. Аналіз статистичних даних показав, що прискорений знос промислових будівель призводить не тільки до збільшення витрат праці, грошових і матеріально-технічних ресурсів на ремонті і експлуатацію. Він також збільшує капітальні вкладення в нове будівництво для відновлення несвоєчасно вибулих з ладу будівель. Опрацювання питомих капітальних витрат показало, що їх величина в найбільшій мірі характеризує ефективність витрат на створення основних фондів.

**Ключові слова:** питомі значення, статистичні дані, структура, надійність.

## FACTORS AFFECTING THE CHANGE IN SPECIFIC CAPITAL INVESTMENTS IN CONSTRUCTION

Viktor Levchenko, Ekaterina Bryzhata, Oleg Bryzhatyi

*Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture,  
2, Derzhavina Str., Makiivka, Donetsk Region, 86123.*

*E-mail: kate88.88@bk.ru*

*Received 19 May 2021; accepted 28 May 2021.*

**Annotation.** Existing practice shows that an increase in specific (per unit area) capital investments in the construction of industrial buildings is caused by a large set of various factors that can be combined into three groups. The first group includes factors that step outside the influence area of construction at all its stages. Among them there are the amplification of climatic and geological conditions in connection with the development of certain regions, changes in the sectoral structure of construction, etc. The second group includes factors conditioned by the requirements of the industrialization of the construction process, acceleration of construction rate, etc. The third group is determined by the increasing service requirements for industrial buildings, including the requirements of social order, energy savings, etc. It should be noted that the listed factors, causing an increase in specific capital investments in the construction of industrial buildings, to varying degrees, retain their significance. An ongoing process of improving construction solutions at all stages of their creation is in progress as opposed to the factors influencing the increase in specific capital investments. The analysis of statistical data showed that the accelerated dilapidation of industrial buildings leads to an increase in labor inputs, funding, material and equipment for repairing and operation. It also increases capital investment in new construction to rebuild disrepair buildings. The processing of specific capital expenditures showed that their value most characterizes the efficiency of the costs of creating fixed assets.

**Keywords:** specific values, statistical data, structure, reliability.

### Формулировка проблемы

Для обеспечения устойчивого роста производственных мощностей в строительстве необходимо изучение факторов, влияющих на изменение во времени удельных капитальных вложений в строительство.

### Анализ последних исследований и публикаций

Проблема влияния различных факторов на величину удельных капитальных вложений в строительстве посвящено достаточное количество

исследований в многочисленных трудах как зарубежных, так и отечественных ученых. Наиболее детально эти факторы применительно к отечественным условиям рассмотрены в работах следующих авторов: Ш. И. Алиева, Ю. А. Хромыца, Г. Н. Лапина, Г. Н. Корнева, В. С. Сарычева.

Несмотря на интерес к проблеме исследования многих современных авторов, необходим постоянный анализ и уточнение тенденций развития строительного производства с целью повышения эффективности капитальных вложений в строительное производство.

### Цель статьи

Целью статьи является изучение факторов, влияющих на изменение во времени удельных капитальных вложений в строительство.

### Основной материал

В качестве единицы измерения строительной продукции при возведении производственных зданий обычно принято считать их площадь, поэтому удельные, отнесенные к единице продукции капитальные вложения в строительство производственных зданий выразятся отношением затрат на возведение зданий и их площади. Величина удельных капитальных вложений в наибольшей степени характеризует эффективность затрат на создание этого вида основных фондов, она используется в прогнозных и других экономических расчетах.

По динамике изменения удельных капитальных вложений во времени можно в определенной степени судить об изменениях, происходящих в технической и экономической структуре

промышленных зданий. На рис. 1 приведен график изменения удельных капитальных вложений как для всей совокупности промышленных зданий, так и для зданий отдельных отраслей промышленности. Графики построены по результатам статистической обработки данных, полученных из проектов. Все данные приведены к сопоставимым ценам и даны в процентах к средней для всех отраслей удельной стоимости зданий, соответствующей уровню 2010 года [2, 5].

Как видно из графиков, удельные капитальные вложения в промышленные здания возросли примерно в 1,8–2 раза. Это увеличение удельных капитальных вложений характерно как для всей совокупности в целом, так и для зданий отдельных отраслей промышленности. Анализ причин, вызвавших увеличение удельных капитальных вложений, представляет существенный практический интерес, так как их устранение – наиболее реальный путь повышения эффективности промышленного строительства.



**Рисунок 1** – Изменение стоимости 1 м<sup>2</sup> площади промышленных зданий. 1 – средняя по всей совокупности зданий; 2 – здания предприятий черной металлургии; 3 – здания машиностроительных предприятий; 4 – здания предприятий химической промышленности.

Следует отметить, что тенденция увеличения стоимости продукции характерна и для многих зарубежных стран. В табл. 1 в качестве примера приведена динамика цен, характеризующая

изменения в экономике Швеции за последние 20 лет. Аналогичные данные, характеризующие динамику изменения цен в строительстве США, приведены в табл. 2 [10].

**Таблица 1** – Динамика цен в Швеции, %

Год	В среднем по всем видам продукции	В строительстве	В производстве материалов
1980	100	100	100
1985	171	138	138
1990	232	152	149
1995	347	202	173
2000	467	239	201

**Таблица 2** – Динамика цен на различные виды строительства США (1970 г.= 100), %

Виды строительства	Годы					
	1970	1980	1985	1990	1995	2000
Новое строительство (в целом)	100	104,1	135,2	166,6	211,8	268,4
в том числе:						
жилищное	100	101,6	127,5	156,3	187,9	255
промышленное	100	107,4	146	180,7	30,1	266,4

Удельные капитальные вложения в промышленные здания во многом определяются стоимостью конструкций, из которых здание сооружается. Среднее значение стоимости 1 м<sup>2</sup> площади здания, подсчитанное с учетом объемов зданий различной конструкции, за последние 10 лет увеличилось на 6,2 %. Поскольку увеличение стоимости произошло главным образом за счет вновь возведенных зданий, их стоимость должна быть выше средней. Следовательно, применение каркасных зданий из сборного железобетона, обеспечивающих резкое повышение индустриализации строительства, привело в то же время и к существенному повышению удельных капитальных вложений. Расчеты показывают, что увеличение среднего значения стоимости на 6,2 % соответствует удорожанию вновь построенных за тот же период зданий на 45–50 %. Рост удельных капитальных вложений совпадает и с увеличением

удельных (на единицу площади) расходов таких строительных материалов, как сталь и железобетон (рис. 2 и 3).

В последние годы наблюдается тенденция широкого применения легких конструкций для промышленных зданий. Применение легких конструкций существенно сокращает сроки возведения зданий, что при четко организованном строительном производстве обеспечивает в конечном счете экономический эффект за счет досрочного выпуска продукции.

Изучение народнохозяйственных планов показывает непрерывное изменение отраслевой структуры промышленного строительства. Это является следствием необходимости опережающих темпов развития тех отраслей промышленности, которые определяют технический прогресс всего народного хозяйства. К таким отраслям можно отнести энергетику, химию, машиностроение, металлургию.

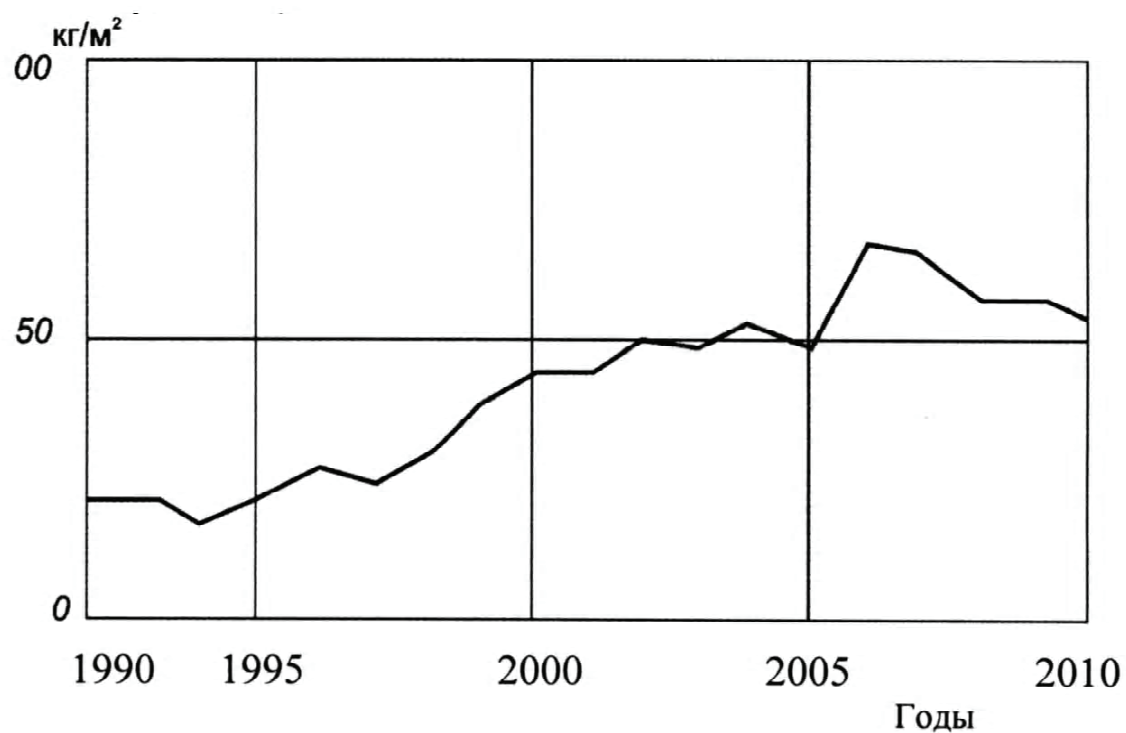


Рисунок 2 – Изменение по годам удельного расхода стали на промышленное здание.

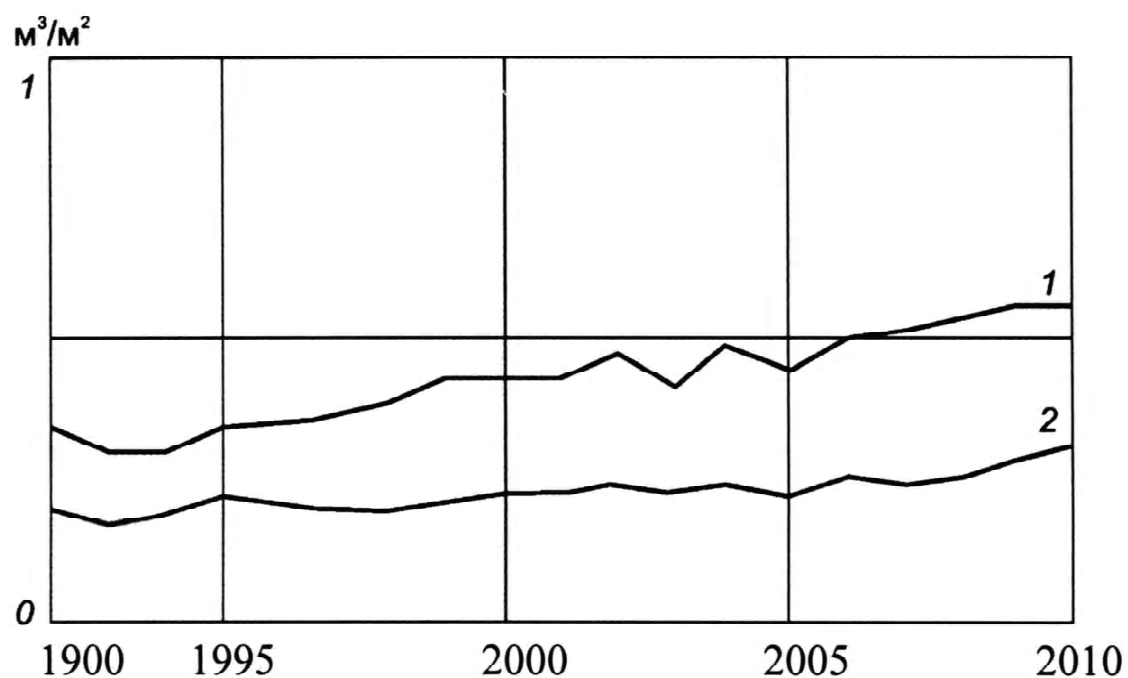


Рисунок 3 – Изменение по годам удельного расхода железобетона на промышленное здание:  
1 – всего железобетона, 2 – сборного железобетона.

Различные отрасли промышленности характеризуются большим разнообразием технологических процессов и поэтому предъявляют свои специфические требования к промышленным зданиям. В результате здания различных отраслей промышленности проектируются с разными геометрическими параметрами, отличающимися нагрузками от технологического оборудования, параметрами внутреннего микроклимата и инженерными способами его обеспечения. Все это приводит к различной удельной материалоемкости, разному уровню отделки, а следовательно, и к отличающимся удельным капитальным вложениям. В то же время каждое предприятие имеет определенный набор основных и подсобно-вспомогательных цехов, к зданиям которых предъявляются свои требования. Так, здания прядильно-ткацких цехов текстильных предприятий должны иметь гладкие потолки, высококачественную отделку, системы кондиционирования воздуха, а здания ремонтно-механических цехов этих же фабрик не требуют специальной отделки и инженерного оборудования. Практически никаких требований, кроме укрытия от атмосферных осадков, не предъявляется к неотапливаемым складам различных отраслей промышленности. Все это, естественно, сказывается на стоимости зданий различных отраслей промышленности. Так, если стоимость  $1\text{ м}^2$  неотапливаемого склада из сборных железобетонных конструкций составляет 1000–1500 руб., то стоимость  $1\text{ м}^2$  здания электронной промышленности доходит до 5000–7000 руб.

В то же время каждой отрасли промышленности соответствует определенный, свойственный только ей, набор зданий различного функционального назначения, вытекающий из специфики ее технологии. При этом площади всех этих зданий находятся, как правило, в определенном соотношении, что позволяет определить стоимость  $1\text{ м}^2$  здания, среднюю для отрасли в целом. Стоимость зданий в различных отраслях промышленности различна. В отдельных случаях это различие превышает 100 %; так, разница в стоимости между зданиями пищевой промышленности и энергетики составляет 2,2 раза. Таким образом, изменение отраслевой структуры основных фондов влечет за собой и изменение средних значений удельных

капитальных вложений в промышленные здания.

Известно, что изменение отраслевой структуры возводимых промышленных объектов оказывает сравнительно небольшое влияние на изменение средней стоимости площади здания. Следует отметить, что характер этого влияния меняется. Если до 1990 г. с изменением отраслевой структуры шло увеличение стоимости единицы площади зданий, то в последнее десятилетие она с изменением отраслевой структуры уменьшилась. Такое влияние изменения отраслевой структуры на стоимость зданий объясняется преобладанием в определенные периоды темпов развития отраслей промышленности с более дорогими или, наоборот, с более дешевыми стоимостями единицы площади зданий.

Важную роль в размере удельных капитальных вложений в строительство производственных зданий играет географическое место строительства. Здесь проявляются два фактора. Во-первых, влияние стоимости поясных коэффициентов и, во-вторых, различные размеры удельных расходов материалов в связи с разными климатическими воздействиями на конструкции зданий.

Комплексные территориальные коэффициенты удельных капитальных вложений в строительство производственных зданий могут быть определены по отраслевым сборникам укрупненных показателей восстановительной стоимости для переоценки основных фондов.

Следует отметить, что даже внутри одного экономического района территориальные коэффициенты удельных капитальных вложений для разных отраслей промышленности значительно отличаются, разница достигает 10–15 % [2]. Наименьшая величина территориальных коэффициентов характерна для зданий черной металлургии, так как в сметной стоимости зданий этой отрасли весьма велика доля металлических конструкций.

Социальные преобразования общества и технический прогресс промышленного производства оказывают прямое воздействие на здания промышленных предприятий. Мероприятия, обусловленные повышением социальных требований к промышленным зданиям, как правило, требуют увеличения удельных капитальных

вложений в строительство промышленных зданий. На удовлетворение возрастающих требований комфортности производственных помещений направлено [1]:

- улучшение систем вентиляции зданий с заменой их в ряде случаев системами кондиционирования воздуха;
- улучшение эстетических качеств интерьеров;
- повышение уровня освещенности цехов и рабочих мест;
- снижение уровня шума в помещениях с помощью устройства звукопоглощающих экранов и перегородок;
- увеличение площадей помещений культурно-бытового назначения, приходящихся на одного работающего на предприятии.

В последние годы одной из наиболее важных и острых проблем является охрана окружающей среды. Промышленность как главный источник отравления атмосферы земли оказывает пагубное влияние на животный и растительный мир. Для уменьшения и полной ликвидации выбросов промышленные установки должны быть оснащены комплексом улавливающих и локализующих средств. Выполнение этого требования влечет за собой удорожание систем вентиляции, а в результате оснащения их более совершенными фильтрами различного назначения, пылеуловителями, дымососами, строительство станций биологической очистки и т. д.

Одним из главных направлений совершенствования промышленных зданий является приспособление их объемно-планировочных и конструктивных решений к реконструкции технологического оборудования с минимальными потерями для производства. Увеличение размеров сетки колонн, применение сборно-разборных внутренних ограждающих конструкций, осуществляемое для обеспечения вышеизложенного требования, приводит к увеличению удельных капитальных вложений в строительство промышленных зданий до 10 %.

Повышение эксплуатационной надежности конструкций за счет обеспечения мер по их надежной антикоррозионной защите или переход от конструкций из одного материала к конструкциям из другого, более коррозиестойкого (например, отказ от сборного железобетона и переход на конструкции из клееной древесины

на предприятиях с повышенной химической агрессивностью среды) также приводит к повышению удельных капитальных вложений в промышленное строительство. Однако этот фактор следует считать, в известной мере, временным, поскольку повышение качества технологических процессов и оборудования, улучшение герметизации последнего уменьшает как степень агрессивности среды, так и количество производств с агрессивными выделениями в производственные помещения.

Все возрастающий дефицит в энергетических ресурсах потребовал повышения теплотехнических качеств ограждающих конструкций зданий. Реализация этого требования привела к увеличению толщины однослойных конструкций и к увеличению расходов теплоизоляционных материалов в многослойных ограждениях, к совершенствованию отопительных и вентиляционных систем путем вторичного использования выбросного тепла и в конечном итоге к увеличению удельных капитальных вложений в промышленные здания.

В настоящее время социальный прогресс нашего общества требует постоянного улучшения архитектурно-художественных качеств промышленных предприятий. Особенно высокие требования к зданиям предприятий, размещаемых в пределах городских районов и являющихся зачастую их архитектурными центрами. Для фасадов таких зданий нередко используют такие дорогостоящие материалы, как, например, мрамор, гранит, алюминий, полированное стекло и др. Их применение значительно повышает эстетические качества фасадов, однако ведет к увеличению удельных капитальных вложений на 1–2 % [6].

Важное влияние на величину удельных капитальных вложений в строительстве промышленных зданий оказывают результаты технического прогресса, как в самой отрасли строительства, так и в смежных с ним отраслях.

Реализация результатов этого процесса приводит к снижению сметной стоимости строительства за счет совершенствования объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, изменения структуры применения взаимозаменяемых материалов. Влияние технического совершенствования промышленных зданий может быть оценено снижением в размере

до 1 % в год величины удельных капитальных вложений.

Значительного снижения удельных капитальных вложений в промышленное строительство можно добиться за счет применения новых, более совершенных методов проектирования и в первую очередь за счет применения электронно-вычислительной техники. Принципы использования компьютерных технологий для расчета несущих каркасов зданий и отдельных их элементов уже давно нашли широкое применение в практике проектирования промышленных зданий. В настоящее время интенсивно разрабатываются методы использования компьютерных технологий при проектировании предприятий, их генеральных планов и объемно-планировочных решений зданий.

Для современного этапа работ по автоматизации проектирования характерной является интеграция выполнения проектных операций на основе единых банков данных. В том случае, когда отсутствуют экономические или иные предпосылки для программирования проектных процедур, их число, выполняемое автоматически, может быть равно нулю. В этом случае проектный коллектив может использовать банк данных для поиска необходимой информации.

Перечисленные факторы, оказывающие влияние на изменение удельных капитальных вложений в строительство промышленных зданий с точки зрения управления ими, с известной условностью могут быть разбиты на три основные группы. К первой следует отнести факторы, формирующиеся вне сферы строительства и обусловленные спецификой экономического развития народного хозяйства. Вторая группа факторов формируется в соответствии с требованиями развития строительного процесса и, наконец, третья группа факторов обусловлена необходимостью совершенствования условий эксплуатации здания и возрастающими социальными требованиями. В табл. 3 приведены три группы факторов, влияющих на величину удельных капитальных вложений, и показано их значение в общем изменении удельных капитальных вложений в период с 1980 по 2010 год. Значения этих показателей по годам примерно остаются постоянными.

Следует отметить, что перечень факторов, воздействующих на изменение удельных

капитальных вложений, не ограничивается только факторами, приведенными в табл. 3. Здесь не указаны факторы, действующие на строительной площадке в процессе возведения зданий и влияющие на стоимость производства строительных работ, и ряд других.

Удельное влияние факторов, отнесенных к первой группе, как это следует из табл. 3, сравнительно невелико. Однако это имеет важное значение, поскольку факторы этой группы находятся вне влияния строительства и не могут регулироваться в процессе его совершенствования.

Наибольшее удельное влияние на увеличение стоимости строительства оказывают факторы второй группы, связанные с совершенствованием строительства, его индустриализацией. Важно подчеркнуть, что на факторы этой группы наибольшее влияние оказывают и процессы, обеспечивающие снижение сметной стоимости. Сказанное позволяет предположить, что в перспективе суммарное влияние факторов второй группы будет уменьшаться. Здесь также важно отметить, что не во всех случаях увеличение удельных капитальных вложений в строительство зданий приводит к повышению общих капитальных вложений или удельных, отнесенных на единицу выпускаемой продукции. Так, увеличение сетки колонн, вызывая повышение сметной стоимости здания на единицу его площади, приводит к более компактному расположению оборудования и за счет этого либо к сокращению площади здания, либо к увеличению выпуска продукции (при неизменной площади).

Наконец, третья группа факторов, хотя и приводит к увеличению удельных капитальных вложений в строительство зданий, все же при определенных условиях может считаться экономически оправданной, поскольку приводит к повышению производительности труда или к снижению эксплуатационных расходов, т. е. повышает эксплуатационные качества производственных зданий.

Следует отметить, что выявленные в результате ретроспективного анализа факторы, влияющие на изменение удельных капитальных вложений в строительство производственных зданий, сохраняются и в перспективе. При этом, однако, несколько изменится соотношение в величине оказываемого ими влияния.



Таблица 3 – Факторы, влияющие на изменение во времени удельных капитальных вложений в строительство

Группа	Фактор, влияющий на величину удельных капитальных вложений в промышленные здания	Характер влияния фактора	Изменение, вызываемое фактором, % к уровню 1980 г.
I	Изменение отраслевой структуры промышленного строительства	±	0
	Изменение территориальной структуры промышленного строительства	+	8–9
II	Индустриализация строительства	+	65–70
	Совершенствование объемно-планировочных и конструктивных решений зданий	—	15–17
	Совершенствование методов проектирования	—	5–6
III	Повышение социальных требований	+	—
	Усиление требований по охране окружающей среды	+	—
	Обеспечение реконструкции в процессе эксплуатации с минимальными потерями производства	+	35–40
	Повышение эксплуатационной надежности	+	—
	Улучшение теплотехнических качеств	+	—
	Повышение эстетических качеств	+	—
	Влияние научно-технического прогресса	—	—
Итого по трем группам		—	85–99

Прогнозные расчеты, выполненные научно-исследовательскими [7] институтами показывают, что за счет совершенствования применяемых и внедрения принципиально новых проектных решений, а также коренного улучшения технологии и организации строительного производства может быть обеспечено снижение сметной стоимости строительно-монтажных работ примерно на 0,75 % в год от уровня 1990 г. Вместе с тем социальные требования, вызывающие необходимость повышения уровня инженерного оснащения и благоустройства зданий и сооружений, улучшения их эксплуатационных свойств, учет градостроительных и экологических факторов, смещение строительства в восточные и северные районы страны, сейсмические и другие зоны с особыми условиями, вызовут повышение стоимости строительно-монтажных работ на единицу площади промышленных зданий примерно на 1 % в год, и на единицу площади жилых зданий – на 1,5 % в год от уровня 1990 г. По совокупности указанных факторов без учета изменения условий ценообразования сметная стоимость строительно-монтажных работ будет возрастать и, в частности, по объектам промышленного строительства это увеличение будет составлять около 0,2–0,25 % в год от уровня 1990 г.

Прогнозные исследования показывают, что отмеченная тенденция к повышению сметной стоимости строительно-монтажных работ в промышленном строительстве со временем будет несколько снижаться, так как в ряде отраслей будет завершена коренная перестройка технологии и организации производства, требовавшая существенного повышения сметной стоимости.

### Выводы.

Обеспечение прироста производственных мощностей в настоящее время обеспечивается в первую очередь за счет технического перевооружения предприятий, модернизации оборудования и проведения организационно-технических мероприятий.

Анализ удельных капитальных затрат показал, что их величина в наибольшей степени характеризует эффективность затрат на создание основных фондов.

Прогнозные исследования показывают, что тенденции к повышению сметной стоимости строительно-монтажных работ в промышленном строительстве со временем будет несколько снижаться.

## Литература

1. Левченко, В. Н. Эффективные проектные решения железобетонных конструкций зданий и сооружений и экономические аспекты их эксплуатации : учебное пособие / В. Н. Левченко, И. С. Вода, Е. В. Шелихова. – Макеевка : ГОУ ВПО «ДОННАСА», 2018. – 211 с. – Текст : непосредственный.
2. Методика и нормативы для определения стоимости эксплуатации производственных зданий на стадии проектирования / ЦНИИПромзданий. – Москва : [б. и.], 1981. – 38 с. – Текст : непосредственный.
3. Лапин, Г. Н. Методологический подход к расчету показателя риска строительного производства / Г. Н. Лапин. – Текст : непосредственный // Экономика строительства. – 2010. – № 5. – С. 1–45.
4. Алиев, Ш. И. Проектирование в предпринимательстве (на примере инвестиционно-строительного рынка) / Ш. И. Алиев, И. А. Благих, Е. В. Булах. – Текст : непосредственный // Проблемы современной экономики. – 2012. – № 2(42). – С. 169–175.
5. Сарычев, В. С. Методы технико-экономического обоснования и оценки проектных решений промышленных зданий и сооружений : научное сообщение / В. С. Сарычев, И. Л. Апарин, Ю. Б. Слуцкий; Госстрой СССР; НИИЭС. – Москва : Стройиздат, 1972. – 110 с. – Текст : непосредственный.
6. ДБН IV-5-97. Указания по применению сметных норм и единичных расценок на строительные конструкции и работы : дата введения 1996-12-24 / Центр ценообразования «Инпроект». – Киев : Госкомградостроительство Украины, 1997. – 56 с. – Текст : непосредственный.
7. Хромец, Ю. А. Современные конструкции промышленных зданий / Ю. А. Хромец. – Москва : Стройиздат, 1991. – 351 с. – Текст : непосредственный.
8. Корнев, Г. Н. Экономический анализ предприятия с использованием статистической имитационной модели / Г. Н. Корнев. – Текст : непосредственный. // Экономический анализ. Теория и практика. – 2008. – № 8. – С. 51–54.
9. Bossel, Hartmut. Systeme, Dynamik, Simulation. Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme / Hartmut, Bossel. – Norderstedt : BoD GmbH, 2004. – 400 p. – Текст : непосредственный.
10. Durability design of concrete structures. Report of RILEM Technical Committee 130-csl / Edited by Sarja and E. Vesicari. – London : Spon, 1996. – 165 p. – Текст : непосредственный.

## References

1. Levchenko, V. N. Voda, I. S. Shelikhova, E. V. Effective design solutions for reinforced concrete structures of buildings and structures and economic aspects of their operation : textbook. – Makeyevka : Donbas national academy of civil engineering and architecture, 2018. – 211 p. – Text : direct. (in Russian)
2. The methodology and standards for determining the cost of operation of industrial buildings at the design stage / CNIIPromzdaniy. – Moscow : [s. p.], 1981. – 38 p. – Text: direct. (in Russian)
3. Lapin, G. N. Methodological approach to the calculation of risk index construction industry. – Text : direct. – In: *Construction economics*, 2010. – № 5. – PP. 1–45. (in Russian)
4. Aliev S. I.; Blagikh, I. A.; Bulakh, E. V. Designing in business (for example, investment and construction market). – Text : direct. – In: *Problems of the modern economy*, 2012. – № 2(42). – PP. 169–175. (in Russian)
5. Saruchev, V. S.; Aparin, I. L.; Slutskin U. B.; Gosstroy USSR; NIIES. Methods of feasibility study and assessment of design solutions for industrial buildings and structures : scientific communication. – Moscow : Stroyizdat, 1972. – 110 p. – Text : direct. (in Russian)
6. Instructions for use of the estimated norms and unit prices for construction and design work: DBN IV-5-97 / Kiev: Goscomgradostroitelstvo of Ukraine, 1997. – 56 p. – Text : direct. (in Russian)
7. Khromets, Y. A. Modern designs of industrial buildings. – Moscow : Stroyizdat, 1991. – 351 p. – Text : direct. (in Russian)
8. Kornev, G. N. Economic analysis of an enterprise using a statistical simulation model. – Text : direct. – In: *Economic analysis. Theory and practice*. – 2008. – № 8. – PP. 51–54. (in Russian)
9. Bossel, Hartmut. Systeme, Dynamik, Simulation. Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme. – Norderstedt : BoD GmbH, 2004. – 400 p. – Text : direct.
10. Durability design of concrete structures. Report of RILEM Technical Committee 130-csl / Edited by Sarja and E. Vesicari. – London : Spon, 1996. – 165 p. – Text : direct.

**Левченко Виктор Николаевич** – кандидат технических наук, профессор, проректор по научно-педагогической и воспитательной работе Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: Проектирование экономичных строительных конструкций и разработка оптимальных конструктивных и объемно-планировочных решений промышленных зданий и инженерных сооружений.

**Брыжата Екатерина Олеговна** – кандидат технических наук, доцент кафедры оснований, фундаментов и подземных сооружений ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: проектирование экономичных строительных конструкций и разработка оптимальных конструктивных и объемно-планировочных решений подземных сооружений.

**Брыжатый Олег Эдуардович** – кандидат технических наук, доцент кафедры железобетонных конструкций ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: проектирование экономичных строительных конструкций и разработка оптимальных конструктивных и объемно-планировочных решений промышленных зданий и инженерных сооружений.

**Левченко Віктор Миколайович** – кандидат технічних наук, професор, Проректор з науково-педагогічної і виховної роботи Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові зацікавлення: Проектування економічних будівельних конструкцій і розробка оптимальних конструктивних і об'ємно-планувальних рішень промислових будівель та інженерних споруд.

**Брижата Катерина Олегівна** – кандидат технічних наук, доцент кафедри основ, фундаментів та підземних споруд ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: проектування економічних будівельних конструкцій і розробка оптимальних конструктивних і об'ємно-планувальних рішень підземних споруд.

**Брижати́й Олег Едуардович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри залізобетонних конструкцій ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: проектування економічних будівельних конструкцій і розробка оптимальних конструктивних і об'ємно-планувальних рішень промислових будівель та інженерних споруд.

**Levchenko Victor** – Ph.D (Engineering), Professor, Vice-rector in education and pedagogic activities, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: Economically attractive building structures design and developing the structural and spatial designs of industrial buildings and engineering structures.

**Bryzhata Ekaterina** – Ph. D. (Eng.), Associate Professor; Basements, Foundations and Underground Structures Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: economically attractive building structures design and developing the structural and spatial designs of underground structures.

**Bryzhatyi Oleg** – Ph. D. (Eng.), Associate Professor; Reinforced Concrete Constructions Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: economically attractive building structures design and developing the structural and spatial designs of industrial buildings and engineering structures.