

ВКР-Б-Р1-АС. Пример оформления пояснительной записки к архитектурно-строительному разделу ВКР.

Генеральный план и транспорт:

Площадка ТЭС расположена в I-м климатическом районе (указать район строительства). Основной въезд на промплощадку предусмотрен от автомобильной дороги.

Предусмотрена прямоточная система технического водоснабжения. Источником воды является река (или другой водоем). Вывод линий ЛЭП осуществляется в северо-западном направлении. Стройбаза размещена за пределами площадки, со стороны временного торца главного корпуса.

Жилпосёлок расположен с северной стороны промплощадки.

Компоновка зданий и сооружений на генплане обусловлена их технологической взаимосвязью и соблюдением необходимых санитарных и противопожарных разрывов. Главный корпус размещен в северо-восточной части промплощадки и ориентирован в сторону главного въезда на ТЭС. Со стороны оси «В» размещена открытая установка котлов, дымососов, вентиляторов и газоходов с двумя дымовыми трубами (1 труба на 2 блока). Здания блочных щитов управления предусмотрены между котлами.

Здание центрального щита управления примыкает к постоянному торцу главного корпуса.

Вдоль оси «А» главного корпуса расположена открытая установка трансформаторов. Вдоль ограждения открытой установки трансформаторов запроектированы резервуары аварийного слива масла из трансформаторов и турбин.

ОРУ-400кВ с релейным щитом, размещено за территорией промплощадки в северо-западной части.

На территории промплощадки, со стороны постоянного торца главного корпуса, размещаются общестанционные объекты: административный корпус, объединенный производственный корпус, здание ВПУ (водоподготовительных установок) с баковым хозяйством, хлораторная, главный склад химических реагентов, общестанционная компрессорная, электролизная и углекислотная, кислородно-ацетиленовая распределительная установка, очистные сооружения сточных загрязненных вод, маслохозяйство с баковым хозяйством, закрытый скал, объединенный вспомогательный корпус, объединенный производственный корпус.

Главный корпус соединён с административным корпусом переходной галереей.

За дымовыми трубами главного корпуса и кольцевой автодорогой размещены здания дизель-генераторных с резервуарами дизельного топлива.

Вдоль береговой полосы, размещены сооружения водозабора с береговой насосной станцией и камерой переключений расположенной за береговой насосной станцией по направлению к главному корпусу. Сброс воды по отводящему каналу осуществляется ниже по течению реки относительно здания БНС.

Топливное хозяйство станции размещается со стороны главной проходной на отдельной территории и связано с главным корпусом наземной галереей топливоподдачи, которая подводится со стороны постоянного торца ТЭС.

Доставка нефти предусмотрена, как автомобильным транспортом, так и по трубопроводам. Дизельное топливо доставляется только автотранспортом. Предусмотрено обвалование вокруг резервуаров жидкого топлива.

На промплощадке ТЭС предусмотрены надземный, наземный и подземный способы прокладки инженерных коммуникаций. Сети располагаются с учётом технологической взаимосвязи прямолинейно вдоль автомобильных дорог вне проезжей части.

Железные дороги в районе промплощадки отсутствуют.

Подъездная к ТЭС автодорога примыкает к федеральной автодороге. Подъездная автомобильная дорога выполнена двухскатным профилем, с обочинами с двух сторон, шириной 9м, включая обочины. Покрытие автодороги асфальтобетонное.

Въезд на площадку ТЭС предусмотрен через главную проходную расположенную в северо-восточной части со стороны постоянного торца.

Внутриплощадочные автодороги выполняются двухполосными и однополосными, с шириной проезжей части однополосных дорог 3,5м, и двухполосных 7,5м.

Вдоль кромок автодорог предусматриваются бордюрные камни. Поперечный профиль автодорог – односкатный.

Конструкция автодорог принята с асфальтобетонным покрытием.

• Система технического водоснабжения ТЭС (пример краткого технологического описания):

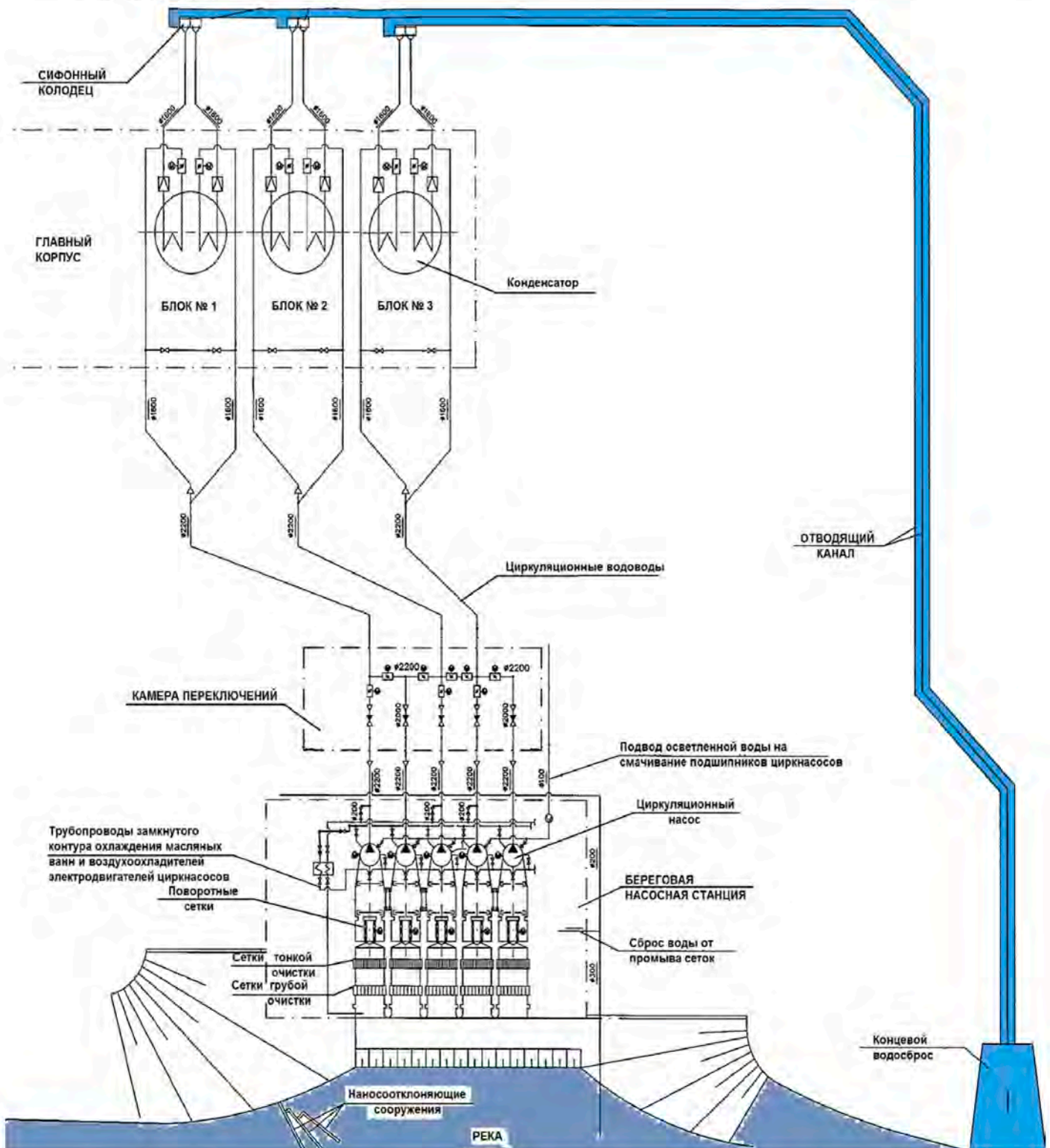


Рис 1. Технологическая схема системы технического водоснабжения ТЭС.

Охлаждающая вода забирается из реки и проходит через водоочистные устройства береговой насосной станции (БНС). Далее вода поступает на всас циркуляционных насосов.

От циркунасосов по напорным циркуводовам диаметром 2200x12мм вода поступает в камеру переключения у БНС.

В камере переключения на напорных циркуводовах размещаются обратные клапаны диаметром

2000 мм и дисковые затворы диаметром 2200 мм.

При условии работы циркуляционных насосов, один рабочий насос на один блок и один резервный насос на два блока, предусматриваются переключки между циркуляционными водоводами диаметрами 2240x12 мм с дисковыми затворами диаметром 2200 мм.

В камере переключения так же размещаются трубопроводы холостого сброса диаметром 1220x11 мм с задвижками диаметром 1200 мм. Все водоводы холостого сброса присоединяются к магистральному водоводу диаметром 1420x12 мм, отводящему воду в реку.

Кроме этого в камере переключения предусмотрен отбор воды для центра холодоснабжения и водоподготовительных установок водоводами диаметром 530x10 мм с запорной арматурой диаметром 500 мм.

От камеры переключения охлаждающая вода по магистральным циркуляционным водоводам диаметром 2240x12 мм подводится к главному корпусу. Перед главным корпусом магистральные водоводы делятся на два водовода диаметром 1620x12 мм, которые и подводятся к конденсаторам турбин.

На этих циркуляционных водоводах в главном корпусе предусмотрены дисковые затворы диаметром 1600 мм.

Отвод нагретой в конденсаторах воды осуществляется по циркуляционным водоводам диаметром 1620x12 мм.

На сбросных водоводах в камерах блочной арматуры размещаются дисковые затворы диаметром 1600 мм.

Сброс нагретой воды осуществляется через сифонные колодцы в отводящий железобетонный канал и далее в реку. Для каждого циркуляционного водовода диаметром 1600x12 мм предусматривается индивидуальная секция.

Вода для охлаждения вспомогательного оборудования блоков забирается от напорных циркуляционных водоводов.

Сброс нагретой воды осуществляется водоводом диаметром 1220x11 мм через отдельную секцию сифонных колодцев в сбросной железобетонный канал.

Циркуляционные насосы предназначены для перекачки охлаждающей воды из водозаборных сооружений БНС в напорные циркуляционные водоводы с напором, обеспечивающим подачу воды на конденсаторы турбин и сброс нагретой воды в отводящие железобетонные каналы.

Предусматривается автоматизация работы гидромеханического оборудования водоприемной части береговой насосной.

• Технологические процессы непосредственно в здании БНС:

Береговая насосная станция предназначена для обеспечения системы технического водоснабжения ТЭС охлаждающей водой.

Охлаждающая вода забирается из реки, через технологические проемы размером 4x4 м расположенные в наружной стене водозаборной части здания БНС на отметке подошвы проемов (-13,500 м).

Далее вода проходит через водоочистные устройства береговой насосной станции расположенные в водозаборной части здания – сорорудерживающие решетки: грубые решетки с ручной очисткой, тонкие решетки с механической очисткой, и вращающиеся водоочистные сетки. Для регулировки поступления воды в водозаборную часть здания береговой насосной станции предусмотрены плоские затворы.

Далее вода поступает на всас циркуляционных насосов расположенный на отметке (-13,950 м). В здании БНС устанавливается 5 основных диагональных вертикальных циркуляционных насосов в комплекте с вертикальными асинхронными электродвигателями типа расположенными на отметке (-3,050 м). Циркуляционные насосы установлены из расчета 1 рабочий насос на один энергоблок и 1 резервный на 2 энергоблока.

От циркуляционных насосов через технологические отверстия, расположенные в наружной стене здания БНС на отметке оси (-5,090 м), вода поступает в напорные циркуляционные водоводы диаметром 2200x12 мм, и далее поступает в камеру переключения расположенную возле здания БНС, а затем в систему технического водоснабжения станции.

Для пропуска технологических коммуникаций, кроме циркуляционных водоводов, через строительные конструкции подземной части здания БНС предусмотрено устройство набивных сальников, для пропуска циркуляционных водоводов предусматривается закладной элемент

патрубка.

В здании БНС предусматривается система замкнутого контура охлаждения обессоленной водой воздухоохладителей и масляных ванн электродвигателей циркуляционных насосов.

Дренажная система помещений здания насосной станции предназначенная для удаления воды из дренажных приемков. Дренажные насосы центробежные вертикальные самовсасывающие расположенные на отметке (-13,900м). В насосной предусматривается два дренажных приемка. В каждом приемке установлено по 2 насоса (1 рабочий и 1 резервный).

• Объемно-планировочное решение:

Здание БНС в зависимости от технологического процесса, протекающего в нем делиться на два основных объема: подземную и надземную части.

Надземная часть: представляет собой однопролетное одноэтажное промышленное здание, каркасного типа с жестким диском покрытия, и обвязочными балками на отметках – 4,800м, 8,400м. Размеры надземной части здания в плане по крайним осям – 12х54м, высота этажа до отметки верха перекрытия – 14,400м, шаг колонн – 6м. Здание оборудовано мостовым краном грузоподъемностью – 32/5т, а также ручными талями г/п 5 т, 3,2 т и 1 т, и 2-мя ручными однобалочными кранами г/п 3,2 т каждый, отметка верха подкранового рельса – 10,400м. На отметке – 6,000м в осях 2–9 по осям А и Б, и на отметке – 7,900м в осях А–Б по оси 1 запроектированы площадки с ограждением предназначенные для обслуживания кранового оборудования.

В осях 2–3 по оси Б предусмотрено устройство распашных ворот В–1 для въезда автотранспорта.

В наземной части здания расположены следующие помещения: машинный зал, воздухозаборные камеры, уборная. Необходимо перекрыть помещения воздухозаборных камер, и уборной на отметках 3,700м, и 2,500м соответственно.

Монтаж и ремонт циркуляционных насосов, арматуры, трубопроводов и др. оборудования в помещении машинного зала насосной станции производится с использованием мостовых электрических кранов грузоподъемностью – 32 т. Для обслуживания и ремонта циркуляционных насосов также предусмотрена установка в подземной части ручных талей грузоподъемностью – 5т, 3,2 т и 1 т.

Конструктивная схема надземной части здания – каркасная, с жестким диском монолитного балочного перекрытия. Пространственная жесткость и устойчивость надземной части здания в поперечном направлении обеспечивается за счет совместной работы элементов поперечных рам, каркаса здания представленных колоннами с жестким заземлением в опорной части и жестким диском балочного перекрытия здания. В продольном направлении: за счет совместной работы поперечных рам жесткого диска покрытия, и включенных в работу каркаса обвязочных балок и подкрановых балок здания.

Размеры подземной части здания в плане составляют 39,0 х 54,0 м. Подземная часть здания делиться на два объема, согласно технологическим процессам, протекающим в подземной части здания – на водоприемную часть с размерами в плане 27х54м, и насосную расположенную под машинным залом с размерами в плане 12х54м. Относительная отметка заложения днища подземной части здания составляет (-18,700м) без учета бетонной подготовки. Водоприемная часть делиться на два объема: камера переключений и водозабор.

В водоприемной части устанавливаются плоские затворы, сороудерживающие решетки и вращающиеся водоочистные сетки. В насосной части устанавливаются циркуляционные насосы и их двигатели, электронасосные агрегаты системы замкнутого контура охлаждения обессоленной водой воздухоохладителей и масляных ванн, теплообменники системы замкнутого контура охлаждения обессоленной водой воздухоохладителей и масляных ванн, электронасосные агрегаты замкнутой маслосистемы, а также дренажные насосы.

Подземная часть здания представляет собой жесткую конструкцию, пространственная жесткость и устойчивость которой обеспечивается за счет массивности конструкции наружных продольных и поперечных стен жестко связанными с днищем подземной части и жесткого диска балочного перекрытия на отметке (0,000м). В водоприемной части, дополнительная жесткость и устойчивость обеспечивается за счет вертикальных диафрагм представленных внутренними

продольными и поперечными стенами, разделяющими внутренний объем на отдельные жесткие ячейки. Жесткость и устойчивость зоны с насосным оборудованием обеспечивается за счет жестких диафрагм представленных балочными перекрытиями на отметке (-9,920м) и отметке (-3,050м).

При пожаре эвакуация людей из здания осуществляется при помощи распашных ворот В-1 в осях 2-3 по оси Б, а также через дверь Д-1.

Здание береговой насосной станции размещается на спланированной территории со спокойным рельефом имеет благоприятную ориентацию по сторонам горизонта. Основанием служат мелкие плотные пески и твердые глины.

Уровень воды в реке устанавливается на относительной отметке (-3,000м).

Архитектурно-конструктивное решение здания:

• Колонны:

Колонны здания монолитные железобетонные сплошного сечения из бетона класса по прочности – В25, рабочая арматура класса – А400 (А-III), поперечная и конструктивная арматура класса – А240 (А-I).

Размеры сечения несущих колонн каркаса здания: нижней части – 800х600мм, высота – 9,730м; верхней части – 400х600мм, высота – 4,720м. Отметка верха консоли колонны – 9,680м.

На отметке 4,800м и 8,400м предусмотрено устройство обвязочных балок.

На отметках крепления стеновых панелей и площадок обслуживания предусмотрена установка закладных деталей, опорная площадка в консольной части колонны – предназначена для опирания подкрановых балок, крепление которых производится при помощи анкерных болтов.

После монтажа конструкций необходимо выполнить антикоррозийную обработку поверхности закладных деталей, при помощи окраски антикоррозийными составами.

Аналогичным образом описываются все конструктивные элементы здания.

• Наружная и внутренняя отделка:

Наружная отделка здания – сэндвич панели с лакокрасочным покрытием, выполненным в заводских условиях, швы закрываются нацельником.

Внутренняя отделка здания – обычная штукатурка по поверхности бетонных блоков цементно-песчаным раствором М150 толщиной – 20мм, с последующей окраской водоземлюсионной краской в 2 слоя.

Отделка подземной части здания – затирка поверхности всасывающей трубы и поверхности, перед, которой устанавливается сетка из тонких прутьев цементным раствором с железнением. Затирка производится после монтажа сетки и механизма очистки сетки.

• Инженерные сети и коммуникации:

Таблица 1. Пример оформления таблицы: «Инженерные сети и коммуникации».

Наименование коммуникаций	Обеспечение здания, оборудование
1	2
Водопровод	Обеспечение здания холодной и горячей водой осуществляется от бытовой общестанционной системы холодного и горячего водоснабжения. Оборудование сантехническое, водоразборная арматура (смеситель).
Канализация	От общестанционной бытовой канализационной сети. Оборудование сантехническое.

Электрoфикация	От общестанционной сети питания собственных нужд. Оборудование: электротехническое (розетки 220/380В), осветительные приборы (люминесцентные лампы дневного света), блочные шкафы управления, электродвигатели насосов и вентиляционных установок.
Освещение	Естественное через светопрозрачные ограждающие конструкции и искусственное – люминесцентные лампы дневного света.
Слаботочные и средства связи	Здание береговой насосной станции подключается к местной общестанционной сети связи. Оборудование: телефонные аппараты, радиоточки.
Вентиляция	Приточно-вытяжная с механическим побуждением. Оборудование: вентиляционные установки.
Отопление	От общестанционной сети. Оборудование: ребристые трубопроводы.
Системы пожарной безопасности	Автоматическая спринклерная. Оборудование: датчики пожарной сигнализации, спринклеры, противопожарные трубопроводы.
Водосток	Внутренней с выпуском на отмостку здания

- **Расчет требуемого сопротивления теплопередачи наружных ограждающих конструкций и выбор материала его толщины (или системы) утепления. Пример выполнения:**

Таблица 2. Климатические характеристики района строительства.

Район строительства	Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 $t_{н}, ^\circ\text{C}$	Температура отопительного периода $t_{от}, ^\circ\text{C}$	Продолжительность отопительного периода $Z_{от},$ (сут.)	Климатический район строительства	Зона влажности
РФ, г. Москва	-28,0 $^\circ\text{C}$	-3,1 $^\circ\text{C}$	214	II B	2 (нормальная)
Примечание:					
1. Климатические параметры района строительства в холодный период года приняты по табл.1 СП 131.13330.2012 «Строительная климатология», для г. Москва.					
2. Климатический район строительства принят по картам прил. А СП 131.13330.2012, зона влажности – по картам районирования территории СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».					

Таблица 3. Параметры микроклимата машинного зала БНС.

Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{в}$, °С	Относительная влажность внутреннего воздуха φ , %	Влажностный режим здания	Условия эксплуатации ограждающих конструкций	Группа производственного процесса по санитарно-техническим нормам	Скорость движения воздуха V не более, м/с
+20°С	50%	Нормальный	Б	1Б	0,1

Примечание:
1. Группа производственного процесса по санитарно-гигиеническим нормам установлена по прил. Б СП 89.13330.2012 «Котельные установки».
2. Расчетная температура внутреннего воздуха, относительная влажность внутреннего воздуха, и скорость движения воздуха приняты по табл. 1 ГОСТ 12.1.005-88* «Общие санитарно-гигиенические требования предъявляемые к воздуху рабочей зоны» по оптимальным требованиям.
3. Влажностный режим здания и условия эксплуатации ограждающих конструкций приняты по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» табл. 1 и табл. 2.

Определение базового значения требуемого сопротивления теплопередачи наружных стен здания:

Определяется согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» табл. 3 линейной интерполяцией в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГОСП) определяемых по формуле (2) СП 50.13330.2012:

$$\text{ГОСП} = (t_{в} - t_{ом}) * z_{ом}; \quad (1)$$

$t_{ом}$ – средняя температура наружного воздуха отопительного периода, °С, принимаемая по табл. 1 СП 131.13330.2012 «Строительная климатология и геофизика», для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С;

$z_{ом}$ – продолжительность отопительного периода, сут., принимаемая по табл. 1 СП 131.13330.2012 «Строительная климатология и геофизика», для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С;

$$\text{ГОСП} = (20 + 3,1) * 214 = 4943,4(\text{°С} * \text{сут.});$$

Требуемое базовое сопротивление теплопередачи наружных стен здания составит:

$$R_0^{mp} = a * \text{ГОСП} + b; \quad (2)$$

a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным табл. 3 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» для соответствующих групп зданий;

$$R_0^{mp} = 0,0002 * 4943,4 + 1,0 = 1,99 \text{ м}^2 * \text{°С/Вт};$$

Определим необходимую толщину утеплителя при заданной конструкции наружной стены:

Заполнение наружных стен – сэндвич панели заводского изготовления, с эффективным утеплителем.

Сопротивление теплопередачи наружных стен должно быть больше требуемого базового сопротивления определенного по табл. 3 СП 50.13330.2012:

$$R_0 \geq R_0^{mp}; \quad (3)$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_s} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_n}; \quad (4)$$

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}; \quad (5)$$

R_0 – расчетное приведенное термическое сопротивление наружной стены для базового участка, ($\text{м}^2 * \text{°С/Вт}$);

- $\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, ($Вт/(м^2 * °C)$), принимаемый по табл. 4 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
- $\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей поверхности, ($Вт/(м^2 * °C)$), принимаемый по табл. 6 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
- R_i – термическое сопротивление материала слоя ограждающей конструкции, ($м^2 * °C/Вт$);
- δ_i – толщина слоя материала ограждающей конструкции, м;
- λ_i – коэффициент теплопроводности материала слоя ограждающей конструкции, ($Вт/(м^2 * °C)$), принимается по прил. Т СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;



Рис. 2. Элемент стенового заполнения.

Таблица 4. Теплотехнические показатели строительных материалов.

№ п/п	Наименование материалов	Тол- щина δ , м	Плот- ность γ_0 , кг/м ³	Коэффициенты		
				Тепло- проводно- сти λ , Вт/(м ² * °C)	Тепло- усвоения S , Вт/(м ² * °C)	Паропро- ницае- мости μ , мг/(м ² * ч * Па)
1	Стальной облицовочный оцинкованный лист	0,0006	7850	58,0	126,5	0,0
2	Жесткие минераловатные маты	X	110	0,042	0,59	0,32
3	Стальной облицовочный оцинкованный лист	0,0006	7850	58,0	126,5	0,0

Примечание:
1. Плотность материалов, коэффициенты теплопроводности, теплоусвоения и паропроницаемости приняты по прил. Т СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Плотность минераловатных матов принята по паспорту материала, аналогично указана и толщина металлических облицовочных листов.

Определяем суммарное сопротивление теплопередачи участка наружной стены принятого за базовый:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 2 * \frac{0,0006}{58,0} + \frac{X}{0,042} + \frac{1}{23} = 0,158 + \frac{X}{0,042} \text{ (м}^2 * °C / \text{Вт)};$$

$$R_0 \geq R_0^{mp};$$

$$0,158 + \frac{X}{0,042} \geq 1,99;$$

$$X \geq 0,042 * (1,99 - 0,158) * 1000 = 77 \text{ (мм)};$$

Принимаем толщину слоя утеплителя равную – 80 мм (кратность – 50, 80, 100, 120, 150, 170, 200 мм и т.д.).

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 2 * \frac{0,0006}{58,0} + \frac{0,08}{0,042} + \frac{1}{23} = 2,06(\text{м}^2 * \text{°C} / \text{Вт});$$

$$R_0 = 2,06(\text{м}^2 * \text{°C} / \text{Вт}); > R_0^{mp} = 1,99(\text{м}^2 * \text{°C} / \text{Вт});$$

– Условие выполнено, требуемое термическое сопротивление наружных стен здания БНС обеспечено.