

## ФАСАДНАЯ ОБЛИЦОВКА ЗДАНИЙ ТЕРМОПАНЕЛЯМИ С КЛИНКЕРНОЙ ПЛИТКОЙ.

Микшин С.В.- студент гр. ПГС-01, Анненкова О.С. - к.т.н., доцент  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Строительный материал последнего поколения, термопанели фасадные с клинкерной плиткой пользуются растущим спросом в Европе и Америке. Благодаря простоте и надежности, высоким потребительским характеристикам и приемлемой стоимости, термопанели приобретают все более широкую популярность и в России. Об этом говорят многочисленные отзывы. Термопанели, облицованные клинкерным кирпичом или плиткой, способны вывести современное строительство на принципиально иной уровень

**Термопанели** — современный строительный материал, производство которого стало возможно благодаря развитию высокотехнологичных производств. Одновременно с использованием инновационных технологий, разработчики термопанелей использовали надежность, долговечность и великолепный внешний вид одного из лучших наружных облицовочных материалов — клинкера. В результате соединения ультрасовременных технологий и традиционных строительных материалов разработана термопанель, способная сократить расходы на обогрев и кондиционирование помещений на 60-70%.

Производственные мощности многих компаний укомплектованы новейшим немецким оборудованием, позволяющим автоматизировать процесс выпуска термопанелей на 90%. Благодаря автоматизации производства компании удается существенно сократить стоимость продукции и повысить ее качество, исключив человеческий фактор и снизив накладные расходы.

**Фасадные термопанели с клинкерной плиткой**, облицованные клинкерной плиткой под кирпич, имеют целый ряд преимуществ перед другими фасадными материалами:

- Невероятно просты в монтаже (соединение типа «паз-шип»);
- После установки не требуют облицовки или других отделочных работ;
- Экологически чисты и долговечны.

Монтаж фасадных термопанелей возможен в любое время года. В отличие от прочих фасадных материалов, в технологии монтажа которых используются различных сферах строительства.

Конструкция термопанели представляет собой барьер, защищающий здание от погодных явлений. Причем, данный строительный материал не только эффективно сохраняет тепло, но и являются эффективным барьером, препятствующим проникновению в здание летнего зноя: в жаркое время года дом, облицованный термопанелями, представляет собой термос, поддерживать микроклимат в помещениях с таким утеплением необычайно легко и дешево. Цена на термопанели это цена на теплосберегающие технологии.

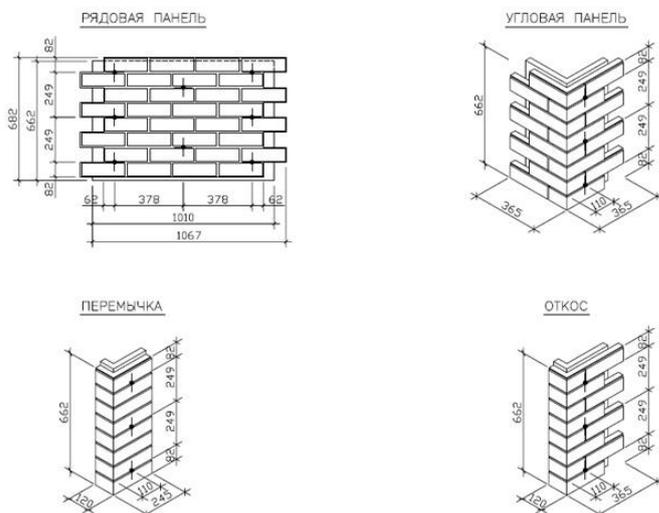
Основные элементы клинкерной термопанели:



- теплоизоляционный материал - **пенополиуретан** высокой плотности М50-М55, получаемый методом заливки (внутренний слой) – поддерживающий оптимальный теплозащитный баланс в любое время года;

- облицовочная **керамическая клинкерная плитка**(внешний слой), отличающиеся высокой прочностью, высокой морозоустойчивостью, низким водопоглощением и удивительной красотой, имитирующей настоящую кирпичную кладку.

ТЕРМОПАНЕЛИ НА ОСНОВЕ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА  
С ОБЛИЦОВОЧНОЙ ПЛИТКОЙ ФОРМАТА 240x71 мм



Область применения термопанелей: отделка фасада, ремонт фасада, утепление фасада облицовка фасада дома.

### ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ДОМОВ

Плетнева О.В.-студент гр. ПГС-01, Анненкова О.С. – к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Актуальность использования энергосберегающих технологий для возведения жилья растет с каждым годом. И причин тому достаточно много. Во-первых, это постоянный рост потребления энергоресурсов нашей планеты и рост цен на топливо, во-вторых это неблагоприятная экологическая ситуация в крупных городах.

Решением этих проблем в сфере ЖКХ является строительство энергоэффективных домов. Для того чтобы сделать вывод, насколько эти дома являются комфортными для нашего региона, наиболее правильным решением будет проанализировать проект дома по адресу г. Барнаул, ул. Смирнова 67.

Это 3х этажный жилой дом серии КПД-330. В основу планировки блок секций положено конструктивно-планировочное решение десятиэтажных крупнопанельных жилых домов, с учетом оснастки комбината ЗАО БКЖБИ-2.

Меридиональная ориентация здания позволяет увеличить теплопоступления в здание от солнечной радиации за счет ориентации фасадов со свегопрозрачными конструкциями на стороны света по ходу движения солнца Восток - Юг- Запад.

Для снижения теплопотерь через стены применена система «мокрого» фасада, это позволяет при минимальных затратах обеспечить высокое сопротивление теплопередачи стен.

Не оставим без внимания и решения по инженерному оборудованию. Одной из основных идей эффективного использования энергии является её тотальный учет, с целью минимизации Неэффективного использования. Проектом дома предусмотрено обязательный поквартирный учет всех видов поступающей энергии, а именно учет водоснабжения, учет тепла горячего водоснабжения, учет тепла отопления, учет электроснабжения.

Другим важным принципом по энергосбережению является максимально возможное использование энергии, и её повторное использование. С этой целью в доме была установлена механическая приточно-вытяжная вентиляция с рекуперацией тепла выходящего воздуха, и с синхронизированными регулируемые притоком и вытяжкой в каждой квартире.

Кроме этого, проектом предусмотрено устройство автономного источника теплоснабжения, которое включает в себя следующее оборудование: два газовых котла, вакуумные солнечные коллекторы, Теплонасосная система, использующая низкопотенциальное тепло поверхностных слоев Земли, система накопительных бойлеров для аккумулирования тепловой энергии получаемой за счет автономных источников теплоснабжения.

Для освещения внутри дома предусмотрено использование светодиодных светильников с датчиками движения, в системе наружного освещения - автономные светодиодные светильники с питанием от аккумуляторов, подзаряжаемых солнечными батареями.

В заключение анализа проекта можно сделать вывод о том, что данное жилье применимо для нашего региона, более того по результатам опросов жильцов можно смело утверждать, что жильем все довольны. Но, не смотря на это остаются некоторые недоработки, такие как: отсутствие системы государственной поддержки энергоэффективных концепт-домов, невозможность эксплуатации старыми подходами, нехватка квалифицированных кадров при строительстве.

## ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ АКВАПАНЕЛЬ

Трунова А.А. - студент гр. ПГС-02, Анненкова О.С.- к.т.н., доцент  
Алтайский Государственный Технический Университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

AQUAPANEL® - универсальный листовой отделочный материал, выпускаемый немецкой компанией Knauf. Аквапанель состоит из сердечника на основе легкого бетона, все плоскости которого, кроме торцевых кромок, армированы стеклосеткой. Торцевые кромки для усиления дополнительно армированы стекловолокном. Благодаря армирующей стеклосетке цементная плита может гнуться с радиусом кривизны от одного метра.

Аквапанель долговечна, на 100% водонепроницаемая, не размягчается под воздействием влаги, не гниет и не крошится, устойчива к поражению грибами и плесени.

Аквапанель выпускается двух видов: внутренняя (это влагостойкий материал, обеспечивающий прочное и надежное основание для финишной отделки помещений с мокрым и влажным режимом эксплуатации) и наружная (это долговечный строительный материал, имеющий высокую устойчивость к различным климатическим воздействиям).

Аквапанель применяется в каркасно-панельном деревянном домостроении, в зданиях на стальном каркасе, в монолитно-каркасном домостроении; при ремонте и восстановлении фасадов, при облицовке наружных стен, балконов, лоджий, отделке цоколей, при устройстве наружных подвесных потолков и свесов крыш.

Система Аквапанель находит применение во многих странах мира, таких как Германия, Швейцария, Дания, Швеция, Италия, Нидерланды, Турция, Греция, Испания. Не так давно система начала применяться и в России: с использованием Аквапанелей уже возведены здания в Москве, Новосибирске, Санкт-Петербурге. В последнем городе при помощи Аквапанелей была реконструирована школа олимпийского резерва. В г. Барнауле на данный момент (май, 2014 г.) проектируется здание с использованием системы Аквапанель.

На большинстве объектов, построенных к Олимпийским и Паралимпийским играм 2014 года в Прибрежном и Горном кластерах, использовались цементные плиты Аквапанель. Их можно увидеть на спортивных сооружениях Олимпийского парка, в Олимпийской деревне, в отделке гостиничных комплексов и других объектах олимпийского Сочи. Например, для дворца зимнего спорта «Айсберг» было поставлено более 270 тысяч м<sup>2</sup> плит АКВАПАнель

Внутренняя, для стадиона «Фишт» более 100 тыс. м<sup>2</sup> плит, для главного олимпийского медиацентра - порядка 15 тысяч м<sup>2</sup>.

Технология устройства системы Аквапанель значительно отличается от традиционных способов возведения наружных и внутренних стен. При возведении наружных стен, в первую очередь в плите устраивается шов, на который наносится шпаклевка, затем в слой шпаклевки вставляется лента стекловолокна в качестве армирующего материала. После временного интервала наносится сплошной слой штукатурного раствора с армированием стеклосеткой всей поверхности стены. При возведении внутренних стен – панели крепятся самонарезающими шурупами к металлическому каркасу, а между собой – полиуретановым клеем.

На основании технико-экономических расчетов по показателю общей стоимости возведения, как и по другим сравнительным показателям: экономии площади, проценту армирования в вертикальных конструкциях многоэтажных зданий – наружная стена, выполненная с применением Аквапанелей наиболее экономична по сравнению с традиционными. Относительно высокая стоимость материалов и трудоемкость наружного штукатурного слоя компенсируется экономией площадей в здании, экономией материалов несущих конструкций, низкой трудоемкостью монтажа каркасно-обшивных конструкций, исключением «мокрых» процессов во внутренней отделке.

Цементные плиты AQUAPANEL® Outdoor и AQUAPANEL® Indoor сертифицированы согласно ЕТА-07/0173. Сертификат ЕТА предполагает, что срок службы плиты Аквапанель – 50 лет.

Плиты сертифицированы Немецким институтом биологии строительства Розенхайма (IBR), а также Немецким институтом биологии строительства.

Цементные плиты Аквапанель протестированы на сопротивление ударам и официально сертифицированы Институтом тестирования материалов Штудгартского университета (МРА) как обладающие прочностью и жесткостью против ударов тяжелым мячом. Они также соответствуют стандартам Американского общества специалистов по испытаниям материалов.

#### К ВОПРОСУ О МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКСКАВАТОРА ЭО-5015.

Кандалина А.С. – студент гр. МиАС-91, Шведова Н.С. – студент гр. МиАС-91,

Веригин Ю.А. – д.т.н., профессор

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Наши разработки заключались в подборе комплекта машин для реконструкции автомобильной дороги по ул. Кутузова в г. Барнауле т. к. дорожная одежда имела неудовлетворительное состояние, были многочисленные выбоины, ямы при повышенный уровне грунтовых вод. Ведущей машиной в специализированном потоке по строительству дорожной одежды принят экскаватор ЭО-5015.

Были рассмотрены возможные варианты модернизации данной машины, с целью повышения ее производительности и экономической эффективности. Рабочее оборудование было усовершенствовано по авторскому свидетельству №2283467 за счет установки дополнительных зубьев рыхлителя на ковш, что расширило функциональные возможности экскаватора. Техническое предложение представлено на рисунке 1.

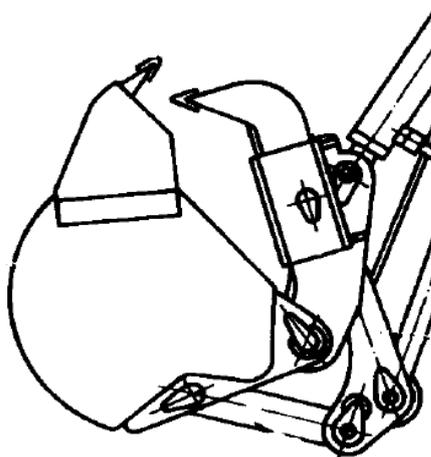


Рисунок 1.

Два зуба рыхлителя имеют 2 отдельных приводных гидроцилиндра, что позволяет работать не зависимо от привода ковшем экскаватора. При возникновении необходимости переноса негабаритов, зубья выполняют роль захватно-клещевого органа.

Наряду с этим, нами было предложено дополнительное приспособление по авторскому свидетельству №2186908 для очистки ковша, от грунта (рисунок 2). Подвижная очистная рамка 7 при помощи гидроцилиндра 8 прижата к задней стенке ковша 3. Оси гидроцилиндра 8 и тяг 9 расположены в одной плоскости. В таком положении копание грунта может производиться либо поворотом рукояти 1, либо поворотом ковша относительно рукояти. После заполнения ковша грунтом и при необходимости его очистки при разгрузке включается гидроцилиндр поворота очистной рамки 8, в результате чего последняя поворачивается, как показано пунктиром на фиг.1, и срезает грунт со стенок 4 и днища 5 - ковш очищается. При этом прорезь 6 в задней стенке ковша не препятствует прохождению гидроцилиндра 8 при его повороте. После разгрузки и очистки ковша включается гидроцилиндр 8 с установкой его в исходное положение.

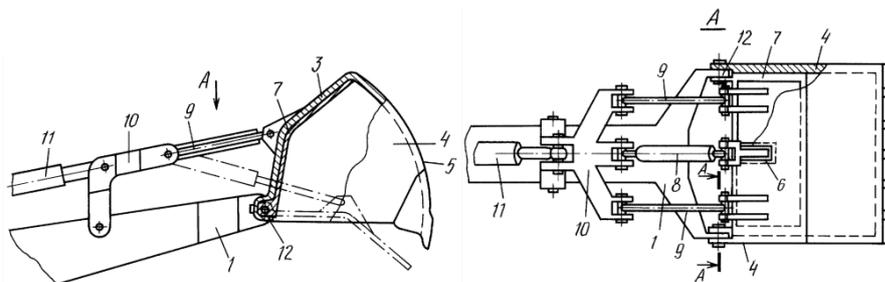


Рисунок 2

Для ходовой части была усовершенствована демпфирующая звездочка, обеспечивающая гашение различного рода вибрации и снижение влияния перекосов на работоспособность передачи гусеничного хода.

Конструкция звездочки показана на рисунке 3.

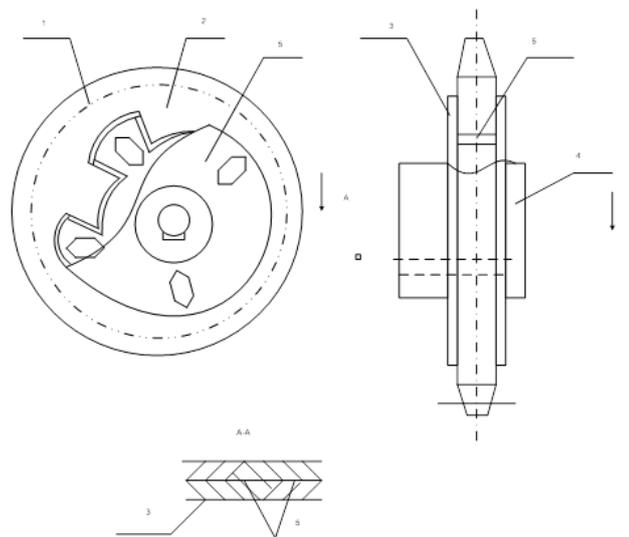


Рисунок 3 – Схема демпфирующей звездочки

Такая конструкция звездочки обеспечивает многократное использование ступиц при износе унифицированных венцов, повышает долговечность передачи.

## НАПОЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ 21 ВЕКА

Мишина О.С. – студент, Хатина Е.В. – старший преподаватель

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Напольные покрытия являются важным элементом внутренней отделки зданий. В настоящее время имеется большое разнообразие покрытий полов, а так же разнообразны свойства полов и их технические и эксплуатационные характеристики. К полам предъявляют ряд конструктивных, эксплуатационных, санитарно-гигиенических и художественно-эстетических требований в зависимости от назначения и характера помещения. Полы любых помещений должны хорошо сопротивляться механическим воздействиям - истиранию, удару, продавливанию, обладать достаточной жесткостью, быть гладким, но не скользким, бесшумным при ходьбе, малое количество швов и легко очищаться и др.

**Линолеум** — это напольное покрытие, состоящее преимущественно из натурального сырья. Линолеум не дорогой материал, легко укладывается, важно и то, что после укладки сохраняет свои размеры. Линолеум легко очищается от пыли, поэтому пригоден для людей с нарушениями дыхательной системы и аллергией. Сухая уборка для него по эффективности сопоставима с влажной.

*Линолеум натуральный.* Натуральный *линолеум* производится из льняного масла, древесной смолы, древесной муки, порошка известняка, цветных и белых пигментов, джутовой ткани. Он долговечен, экологически чист, декоративен, огнестоек и не способствует распространению пламени в случае пожара. Благодаря льняному маслу *линолеум* обладает бактерицидными свойствами и не накапливает электростатический заряд. Натуральный *линолеум* не выгорает, не меняет цвет и структуру со временем, устойчив к неконцентрированным кислотам, этиловому спирту, жирам, но разрушается при длительном воздействии щелочи.

*Линолеум ПВХ.* Такой *линолеум* просто обязан иметь гигиенический сертификат. Ведь его основа это - стекловолокно. Кроме того, такой *линолеум* пропитывается пастой ПВХ, а на его поверхность при помощи больших печатных цилиндров с гравировкой наносится рисунок. Используется до 6 красок. С изнанки на стекловолокнистую основу *линолеума* наносят подложку. Она может быть джутовой, тканевой, полиэфирной или из вспененного ПВХ.

*Противоскользящий линолеум.* Противоскользящие покрытия, т.е. безопасными покрытиями. Противоскользящий эффект достигается за счет добавления в поверхностный слой кварцевой или карборундовой крошки, а также за счет рельефной поверхности материала. Используются в помещениях, где вероятно попадание на пол воды и других жидкостей: бассейнах, лабораториях, кухнях, транспорте.

*Гомогенный линолеум*— однородный по структуре материал, в котором рисунок пронизывает всю толщину покрытия, поэтому даже при неравномерном износе материала внешний вид его остается без изменений. Такие покрытия используются преимущественно в местах с высокой проходимостью, т.е. там, где материал подвержен интенсивному изнашиванию и высок риск механических повреждений. Особенность исключительная износостойкость, особая прочность, пригодность для стульев на колесиках, простота и гигиеничность заварки швов, гибкость - отсюда легкость формирования плитусов, пригодность для полов с обогревом.

*Токопроводящий линолеум.* Свойства Marmoretto LCH, Linodur LCH, Contour LG и др. данных покрытий направлены на 'борьбу' со статическим электричеством, которое может вызывать помехи в работе точных приборов. Рекомендуются для компьютерных залов, операционных, диспетчерских где используется точная электронная аппаратура.

Для защиты от электростатического разряда в помещениях, укладывают полы специальной конструкции для отвода статического электричества, а также напольные покрытия с электропроводящими свойствами. Такие покрытия чаще всего подразделяют на три группы, в зависимости от их электрического сопротивления:

- антистатические покрытия или антистатики – не более  $10^9$  Ом ;
- токорассеивающие (электрорассеивающие) покрытия -  $10^7$  -  $10^8$  Ом;
- токопроводящие (электропроводные) покрытия -  $10^4$  -  $10^6$  Ом.

Для придания покрытию токорассеивающих свойств в материал вводятся специальные добавки (например, частицы углерода). Токопроводящие покрытия благодаря графитовым вставкам обеспечивают постоянство токопроводности материала, независимо от влажности помещения.

При укладке специальных покрытий необходимо четко руководствоваться рекомендациями производителя и использовать только указанные в техническом описании покрытия клеи (контактные или электропроводящие) и дополнительные материалы (медные ленты, и т.п.). [ 5 ]

*Звукопоглощающий линолеум.* Акустические покрытия – линолеум, обладающий шумопоглощающими свойствами за счет более толстой, чем у стандартных коллекций вспененной подложки. Применяется в помещениях с особыми требованиями по звукоизоляции. Такие материалы обладают также хорошими амортизационными показателями.

**Пробковые покрытия.** Пробковые покрытия, изготовленные из природного экологического материала - коры пробкового дуба. Пробка – очень упругий, эластичный материал она великолепно сжимается, а после снятия нагрузки может восстановиться выдерживают значительные нагрузки. Высокие теплоизолирующие свойства пробки способствуют поддержанию комфортной температуры в помещении: зимой пробка сохранит тепло, а летом подарит прохладу, по такому полу легко и приятно ходить. Пробка также является лучшим природным звукоизолятором. Пробковые полы уменьшают звуковые и механические колебания, в результате уменьшается шум и исчезает эхо. Пробка не впитывает посторонние запахи, например, сигаретный дым. Пробка не электризуется, пробковые покрытия не накапливают статическое электричество и не собирают пыль.

#### **Ковровые покрытия.**

*Ковровые* покрытия с рисунком в виде самой ковровой дорожки, нанесенным на петельный ворс. Применяются в офисах, гостиницах и жилых помещениях, так как характеризуются удобством уборки, стойкостью к истиранию и химической чистке.

*Ковровые покрытия* представленные на нашем рынке самые разнообразные. Ведь не только качество и цена сегодня играют первую роль, но и способ, и возможность укладки того или иного коврового покрытия для разного помещения.

*Ковровые покрытия* по структуре можно разделить на: петельные одноуровневые, петельные многоуровневые, разрезные и петельно-разрезные.

**Полы ламинат** – это напольное покрытие, основной составляющей которого является несущий слой из древесно-волоконистой плиты (ДВП).

Главные качества полов из ламината - прочность, жесткость, неизменность геометрических параметров и способность противостоять влаге. Он сам по себе представляет многослойную конструкцию – самого основания полов ламината, покрытого с двух сторон защитной пленкой. В зависимости от толщины верхней пленки и определяется износостойчивость ламината.

Классы нагрузки на ламинированные полы:

31 класс - небольшая степень нагрузки: гостиничный номер, квартира

32 класс - средняя степень нагрузки: офисные помещения, магазин, ресторан

33 класс - высокая степень нагрузки: склад, вокзал.

**Пол из паркетной доски.**

Так широко распространенные сейчас, паркетные полы были изобретены в первой половине прошлого века.

С тех пор конструкция и технология производства паркетной доски для пола непрерывно совершенствовались. Паркетная доска представляла собой множество узеньких дубовых планок, из твердых пород древесины.

Паркетная доска для пола, поступает в продажу уже покрытая защитным слоем лака или масла. Паркетные полы настилают по бетону или по дощатому настилу. К бетонной поверхности паркет приклеивают холодными и горячими мастиками, к дощатому настилу крепят гвоздями, возможно применение паркетных считовкоторые имеют реечное основание и паркетной клепки, приклеенной синтетическим клеем.

После многолетнего использования поверхностный слой можно отшлифовать, покрыть лаком - и ваша паркетная доска станет как новая.

**Дощатые полы.**

На сегодняшний день строительство жилых домов, при вводе в эксплуатации здания полы оставляют в цементной стяжке, но ранее практиковались дощатые полы. Дощатый пол выполняется из сухих шпунтованных досок 30, 40мм и шириной 74-124мм, настилаемых на лаги из доски 40-50 х 80-120мм. Лаги опираются на балки, ребра перекрытий, при железобетонных перекрытиях лаги укладываются на звукоизолирующие прокладки. При устройстве полов по грунту лаги опираются на кирпичные столбики. Влажность досок не должна превышать 12%, лаг 18%.

Такие полы теплые, упруги, экономичны, бусшумны при ходьбе, легко ремонтируются, однако способны гнить, их необходимо периодически красить, сгораемы, если использовали доски не просушенные изменятся линейные размеры доски, будут щели.

Напольные покрытия являются важнейшим элементом в конструкции и внутренней отделки зданий. Рассмотрев разнообразие покрытий пола, при проектировании зданий надо отталкиваться от назначения помещения, какие требования будут предъявляться к полу, а так же экономические и трудовые ресурсы. В настоящее время мы всё больше узнаем новые материалы, с хорошими санитарно-гигиеническими показателями, но не надо забывать, хорошо изучить документацию, по месту назначению материала, а так же на какой способ установки и рекомендованы материалы для сцепки и закрепления. Наша страна 2010г. войдет во Всемирную торговую организацию и на рынок поступят новые облицовочные материалы, выбор будет хороший и надо правильно научиться использовать, для нас новые материалы, и новые технологии, будем выходить на новый уровень.

## ПРЕИМУЩЕСТВА СОВРЕМЕННЫХ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ

Пахомов М.А. – студент, Веснин В.В. – студент,

Хатина Е.В. – старший преподаватель

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Человека встречают по одежке, а дом оценивают по фасаду. Здания, как и люди, одеваются в самые разные наряды. Одним по душе классический "фрак" с завитушками лепнины на фасаде, другим простецкие "джинсы" из металлопрофиля, кому-то изысканный и стильный костюм из алюминиевых панелей. У заказчиков появляется понимание сложности фасадных работ и, к счастью, не всегда главную роль в принятии решений играет цена. Сегодня уделяют большое внимание вопросам качества систем, их долговечности, надежности, срокам службы. Область фасадных систем непрерывно и динамично развивается, происходит совершенствование существующих систем, разрабатываются новые, решаются сложные задачи.

В современном фасадном строительстве наблюдается несколько основных принципиально различных направлений:

### **1. Вентилируемый фасад.**

Типовая конструкция вентилируемого фасада включает в себя:

несущая стена;

теплоизоляционный слой, закрепленный дюбелями;

воздушная прослойка, порядка 50мм;

направляющие, закрепленные на стене через специальные кронштейны;

защитно-декоративный слой, установленный в направляющие.

Сегодня на рынке представлено большое разнообразие вентилируемых фасадных систем. Но главное, что роднит эти системы, это общая схема вентиляции фасадов, а различие - в номенклатуре применяемых материалов для защитного наружного экрана и конструктивных элементов. В качестве каркаса - алюминиевые, оцинкованные, деревянные подконструкции. В качестве утеплителя - любой экологически чистый негорючий и долговечный материал - это главные показатели утеплителя.

### **2. "Мокрый" фасад.**

"Мокрый" фасад - трехслойная конструкция с несущим слоем из кирпича, керамзитобетонных или газосиликатных блоков, слоем теплоизоляции и слоем декоративной отделки.

Типовая конструкция "мокрого" фасада включает в себя:

слой фасадной отделки: тонкослойная фасадная шпатлевка, смонтированные на монтажном клею клинкерная плитка под кирпич или облицовочный декоративный камень;

слой армирующей шпатлевки со слоем щелочестойкой стеклотканевой сетки с ячейкой 5х5мм, 8х8мм;

дюбель дополнительного крепления теплоизоляционных плит;

теплоизоляционная плита, в качестве которой можно применить: минераловатную плиту, плиту экструзионного пенополистирола тип 35, плиту фасадного пенополистирола марки ПСБ-С 25

слой грунтовки и монтажный клей;

несущая стена из полнотелого кирпича марки 100;

слой штукатурки;

слой финишной шпатлевки.

### **3. Светопрозрачные конструкции фасада.**

Уже несколько десятилетий, так называемой, "одеждой" для недвижимости премиум-класса считается стекло. Попадая в западные, да и в восточные страны, сразу же ощущается отличительная черта их городов от наших российских: применение стекла для создания фасадов там в десятки раз превышает наше. Стекло – это самый популярный материал, и

применение его в большом количестве стало обычным архитектурным приемом. Наша страна сейчас переживает первую стеклянную волну.

Все большую популярность у архитекторов и застройщиков на сегодняшний день завоевывают эффектные светопрозрачные фасады. Несмотря на то, что видимая часть фасадов – это всегда стекло, выглядят они всегда разнообразно, эффектно и современно.

Сегодня в современном фасадном строительстве наблюдается несколько основных принципиально различных направлений, три самые основные и суперсовременные из которых

это:

*"элементный фасад"*, *"структурный фасад"*, *"спайдерные технологии"*.

**Какие же преимущества имеют современные системы фасадов перед традиционными, оштукатуренными?**

вентилируемые фасады	"мокрые" фасады	светопрозрачные фасады	оштукатуренные фасады
+1. Выдерживают любые природно-климатические воздействия.	+1. Выдерживают любые природно-климатические воздействия.	+1. Выдерживают любые природно-климатические воздействия.	-1. Не всегда выдерживает природно-климатические воздействия.
+2. Гарантированная защита ограждающих конструкций здания от погодных условий.	+2. Гарантированная защита ограждающих конструкций здания от погодных условий.	+2. Гарантированная защита ограждающих конструкций здания от погодных условий.	-2. Могут образоваться трещины, протечки на фасаде – ослабление защиты ограждающих конструкций здания.
+3. Долговечность.	+3. Долговечность.	+3. Долговечность.	-3. Недолговечность.
+4. Ремонтоспособность.	-4. Менее сложный ремонт.	+4. Ремонтоспособность.	-4. Ремонт сложный, дорогой, не дает долговременной влаго- и теплозащиты.
+5. Не требует ежегодного подновления и очистки.	-5. Требуется подновления и очистки.	+5. Не требует ежегодного подновления и очистки.	-5. Требуется ежегодного подновления и очистки.
+6. Экономия на отоплении, кондиционировании.	+6. Экономия на отоплении, кондиционировании.	+6. Экономия на отоплении, кондиционировании(!!!)	-6. Затраты на отопление, кондиционирование.
+7. Обеспечение современным нормам по теплопотерям.	+7. Обеспечение современным нормам по теплопотерям.	+7. Обеспечение современным нормам по теплопотерям.	-7.-
+8. Повышают звукоизоляцию наружных стен.	+8. Повышают звукоизоляцию наружных стен.	+8. Повышают звукоизоляцию наружных стен.	-8.-
+9. При реконструкции не требует ремонта наружных стен.	+9. При реконструкции не требует ремонта наружных стен.	+9. При реконструкции не требует ремонта наружных стен.	-9. При реконструкции требуется ремонт.

+10. "Сухой" метод монтажа, не зависит от сезона и погодных условий.	-10. Сезонность монтажных работ.	+10. "Сухой" метод монтажа, не зависит от сезона и погодных условий.	-10. Сезонность монтажных работ.
+ 11. Легкость конструкции фасада – снижение затрат на фундаменты.	+ 11. Легкость конструкции фасада – снижение затрат на фундаменты.	+ 11. Легкость конструкции фасада – снижение затрат на фундаменты.	- 11. Тяжелая конструкция фасада – затраты на фундаменты.
+12. Экономическая выгода: увеличение полезной площади за счет уменьшения толщины ограждающих конструкций.	+12. Экономическая выгода: увеличение полезной площади за счет уменьшения толщины ограждающих конструкций.	+12. Экономическая выгода: увеличение полезной площади за счет уменьшения толщины ограждающих конструкций.	-12. -
+13. Высоко экологичны.	+13. Экологичны.	+13. Высоко экологичны.	-13. Неэкологичны.
-14. Ограниченность архитектурных решений фасада и формы здания.	+14. Более разнообразные архитектурные решения.	+14. Многообразие архитектурных решений.	+14. Более разнообразные архитектурные решения.
-15. Высокая стоимость.	+15. Менее высокая стоимость.	-15. Высокая стоимость.	+15. Невысокая стоимость.

## СОВРЕМЕННЫЕ ОТРАЖАТЕЛЬНЫЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Омельченко А.А. – студент, Сапрыкина Е.В.- студент,  
Хатина Е.В. – старший преподаватель

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Теплоизоляционные материалы (ТИМ) предназначены для тепловой изоляции конструкций зданий и сооружений, а также различных технических применений.

Основной особенностью теплоизоляционных материалов является их высокая пористость и, следовательно, малая средняя плотность и низкая теплопроводность. Применение теплоизоляционных материалов в строительстве позволяет снизить массу конструкций, уменьшить потребление конструктивных строительных материалов (бетон, кирпич, древесина и др.).

Теплоизоляционные материалы существенно улучшают комфорт в жилых помещениях. Важнейшей целью теплоизоляции строительных конструкций является сокращение расхода энергии на отопление здания.

Основной путь снижения энергозатрат на отопление зданий лежит в повышении термического сопротивления ограждающих конструкций с помощью теплоизоляционных материалов (ТИМ). С 2000 года нормативные требования по расчётному сопротивлению теплопередачи ограждающих конструкций в России увеличены в среднем в 3,5 раза и практически сравнялись с аналогичными нормативами в Финляндии, Швеции, Норвегии, Северной Канаде, других северных странах. Соответственно выросло значение (ТИМ).

Теплоизоляционные материалы должны быть биостойкими т. е. не подвергаться загниванию и порче насекомыми и грызунами, сухими, с малой гигроскопичностью так как при увлажнении их теплопроводность значительно повышается, химически стойкими, а также обладать тепло и огнестойкостью.

### Отражательные теплоизоляционные материалы

Особым видом тепловой изоляции является отражательная - ее изготавливают с применением фольги: из алюминия, меди, латуни, стали и других металлов. Чаще других используют алюминиевую фольгу, которую еще называют альфолью. Теплозащитные свойства альфоли обусловлены тем, что она имеет коэффициент излучения приблизительно в 10-15 раз меньший, чем у обычных строительных материалов, гладкую полированную поверхность и поэтому хорошо отражает тепловые лучи, снижая потери тепла в окружающую среду.

**Сферы применения отражающей теплоизоляции:**

- изоляция в банях и саунах;
- в системах «теплый пол»;
- утепление стен, потолков, кровли, чердачных, мансардных и подвальных помещений;
- за радиаторами отопления;
- изоляция трубопроводов в системах водоснабжения и отопления.

К ним относятся: **Пенофол, Армофол, Теплоизоляция БАТ, Жидкая фольга**

Использование отражательных теплоизоляционных материалов позволяет уменьшить толщину и массу стен и других ограждающих конструкций, снизить расход основных конструктивных материалов, уменьшить транспортные расходы и соответственно снизить стоимость строительства. Наряду с этим при сокращении потерь тепла отапливаемыми зданиями уменьшается расход топлива.

## АКТУАЛЬНОСТЬ ЗАМЕНЫ КОНСТРУКЦИИ НАРУЖНОЙ СТЕНЫ

Николаенко А. - студент, Францен Г.Е. – доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

С 1 января 2013 года введен в действие Свод Правил 15.13330. 2012 «Каменные и армокаменные конструкции», п.9.32 «Облицовочный кирпичный слой толщиной 120 мм в трехслойной кладке допускается применять при проектировании на зданиях до 4-х этажей (12 м). На зданиях высотой более 4-х этажей допускается применение двухслойной кладки с лицевым кирпичным слоем толщиной 120 мм при его опирании на перекрытие в соответствии с 9.34.

В конструкциях со средним слоем из эффективного утеплителя и гибким соединением слоев предусматривать применение лицевого кирпичного слоя толщиной 250 мм.»

Это объясняется тем, что в процессе эксплуатации происходит разрушение утеплителя – теплозащита здания ухудшается, а так же под воздействием осадков происходит намокание облицовочного слоя и утеплителя, в последующем происходит разрушение облицовочного слоя и утеплителя. Так же утеплитель имеет определенный срок эксплуатации, а срок службы материала несущих стен и облицовки больше, поэтому для замены утеплителя необходимо производить демонтаж облицовочного слоя.

В настоящее время экономически не выгодно строить здания до 12 м – это связано с земельным вопросом. Поэтому необходимо произвести замену облицовочного слоя на более практичный и экономически выгодный слой.

Предлагаемое решение – применение вентилируемого фасада с применением линейных металло-композитных панелей.

Преимущества перед кирпичной кладкой:

Снижение трудоемкости изготовления облицовочного слоя

Уменьшение времени строительства в целом ( облицовку стен из кирпича нужно производить вместе с кладочно- монтажными работами несущих стен здания, а облицовку фасадов вентилируемой конструкцией производит отдельная бригада специалистов с применением строительных лесов)

Уменьшение объема полуфабрикатов (цементно-песчаный раствор)

Снижение нагрузок на основания и фундаменты ( для сравнения: один квадратный метр облицовочной кладки весит 200-250 кг, а один квадратный метр вентилируемого фасада весит 10-12 кг)

При необходимости можно производить контроль за состоянием утеплителя (монтаж/демонтаж облицовочного слоя прост)

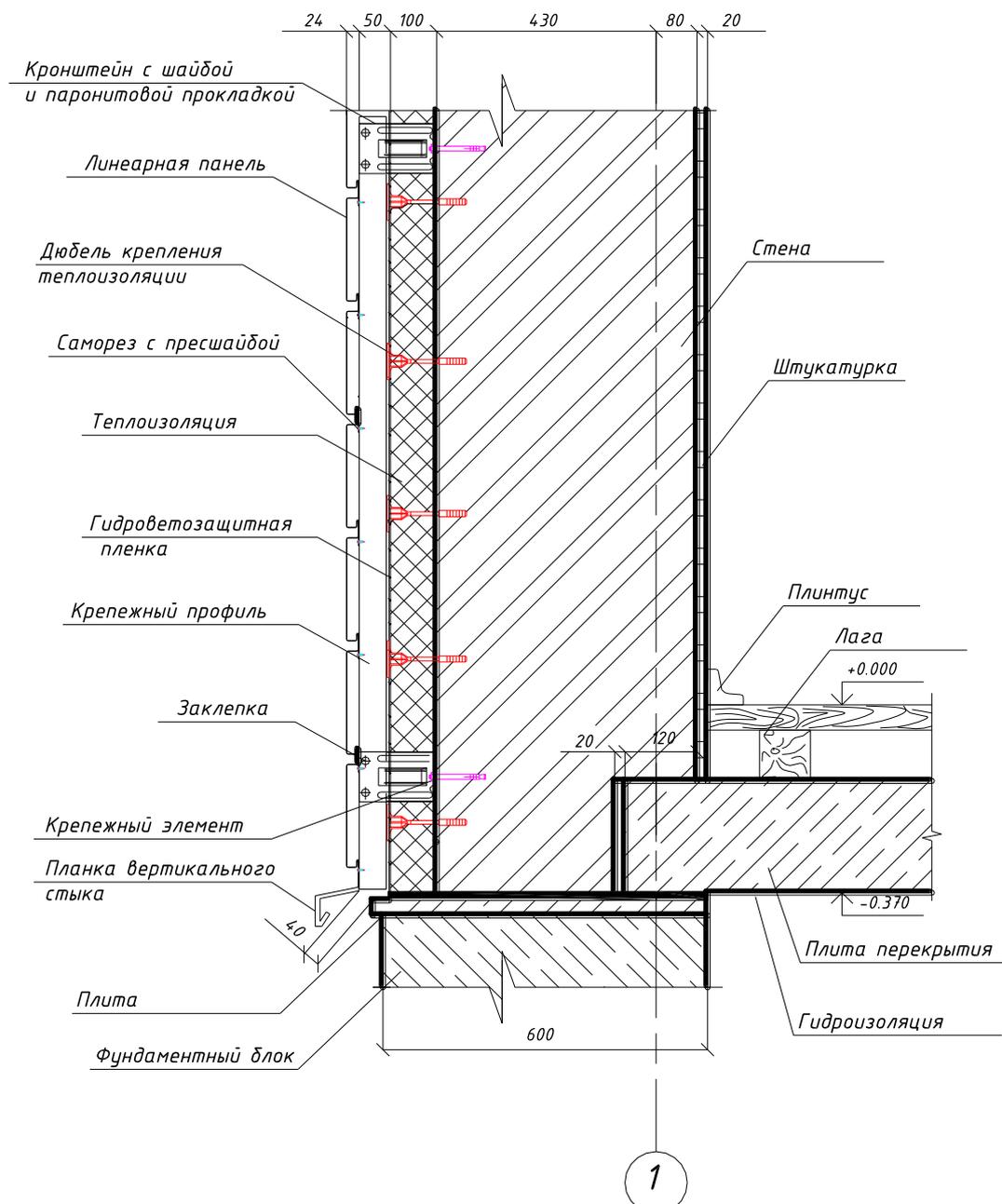


Рисунок 1- вентилируемый фасад, с применением в качестве облицовочного слоя линейных металло-композитных панелей

## ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТ ПОМЕЩЕНИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Панковец Е.В. - студент, Францен Г.Е. - доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

В настоящий момент времени в проектировании и строительстве традиционно предпочитаемых решениях несущих конструктивных элементов зданий достаточно много изменений внедряется в методах, материалах и технологиях наружной отделки объектов и их внутренних пространств и помещений. Проявляются тенденции применения новых материалов индустриального изготовления – зарубежных разработчиков и производителей и их аналогов отечественной промышленности.

Внутренняя отделка зданий мокрой штукатуркой имеет ряд существенных недостатков и не отвечает требованиям скоростных методов работ и индустриализации строительства.

Отделочные работы в строительстве составляют по стоимости от 30 до 35%, а по трудоемкости—'ДО 40% общих затрат. В целях повышения индустриализации отделочных работ необходимо обеспечивать максимальное повышение заводской готовности строительных материалов. Снижение трудоемкости отделочных работ, выполняемых на строительной площадке, должно осуществляться в первую очередь за счет улучшения организации, механизации и технологии их производства.

Облицовка поверхностей сухой штукатуркой по сравнению с другими видами отделки зданий в наибольшей степени удовлетворяет требованиям современного индустриального и поточного строительства. При облицовке помещений листами сухой штукатурки сокращаются сроки работ, уменьшается трудоемкость и устраняется необходимость в устройстве громоздкого растворного хозяйства для приготовления растворов при производстве работ мокрой штукатуркой. Затраты труда при облицовке поверхностей листами сухой штукатурки в 1,5—2 раза меньше затрат, потребных при отделке помещений мокрой штукатуркой, и соответственно выработка рабочего за смену достигает 30—35 м<sup>2</sup> против 10—15 м<sup>2</sup>. Вследствие малой водостойкости применять сухую штукатурку в помещениях, имеющих влажность более 60%, не допускается.

Видов сухой штукатурки - великое множество. Для покрытия потолков и обшивки стен идут стандартные гипсокартонные панели. Одна их сторона покрыта гладкой бумагой цвета слоновой кости, а другая -грубой серой бумагой. Панели с утончающимися кромками можно склеить лентой и получить аккуратные стыки без швов. Стандартная толщина таких панелей 9,5 мм, но бывают и 12,5-мм.

Гипсокартон является очень популярным для отделки офисов и других объектов. С гипсокартоном дизайнеры могут создавать уникальные решения. Используя гипсокартон можно получить не только идеально гладкие поверхности, но и сложной многоугольной и овальной формы конструкции, (рисунок 1).



Рисунок 1 – Световое решение в гипсокартонной конструкции.

Есть несколько типов сухой штукатурки для особых целей. Панели с подкладкой из фольги не позволяют парам воды пройти через стены и потолок, например на чердак, где они могут вызвать гниение дерева. Панели со слоем из пенополистирола обеспечивают изоляцию сухой облицовки холодных наружных стен, подверженных образованию конденсата.

Небольшие панели, называемые штукатурными планками, размером 1200 x 400 мм очень удобны для ремонта потолка - с ними легче работать вверху, чем с полноразмерными панелями. Скругленные края у них сходят на нет, и стыки не надо проклеивать.

У гипсокартонных и гипсоволокнистых плит есть множество достоинств:

- монтируются быстро и в любое время года,-
- при монтаже практически отсутствуют мокрые процессы и технологические перерывы;
- позволяют спрятать неровности и изъяны стен;
- под плитами можно спрятать коммуникации;
- в случае повреждения плиту легко заменить новой;
- из плит с насечками и из специальных плит, гнутых насухо, можно выполнять криволинейные поверхности, (рисунок 2).



Рисунок 2 – Пример использования гипсокартонных плит в качестве сухой штукатурки.

Работа с гипсокартоном проста и занимает сравнительно мало времени. Он легкий и его структура способствуют накоплению тепла. Водяной пар проникает, то есть может «дышать» из-за многочисленных пор в гипсе. А это значит, что гипсокартон регулирует влажность в помещении. После пропитки материал является водонепроницаемым.

Материал не только дает удовлетворительную теплоизоляцию, но и хорошо поглощает звук, особенно, актуально в общественных зданиях. Гипсокартон обеспечивает высокую огнестойкость, так как гипс не горит.

Гипсокартон идеально выравнивает любые поверхности, а затем может быть окрашен, оклеен обоями, облицовка декоративной штукатуркой или плиткой. Листы гипсокартона позволяют получать элементы с различными размерами и формами. Кроме плоских листов гипса существуют и изогнутые элементы. В результате, с ним могут быть реализованы разнообразные и необычные идеи для использования внутреннего пространства вашего дома или квартиры, в том числе сооружение изогнутых конструкций и поверхностей.

Гипсокартон является строительным материалом для накладки внутренних стен, потолков и создания конструкций. Гипсокартон состоит из двух взаимосвязанных специальных листов картона, между которыми гипсовый сердечник усилен добавками для большей прочности. Гипсокартон является абсолютно безопасным для окружающей среды так как он сделан из натуральных и нетоксичных материалов. Гипсокартон является дышащим строительным материалом не пропускает влагу, снижает риск возникновения плесени.

В строительстве новых зданий использование систем с гипсокартоном приводит к 25% экономии арматуры и бетона, так как вес не несущие перегородки, подвесные потолки и перегородки панелей снижается. Небольшая толщина листов гипсокартона экономит жилую площадь. Систему с использованием сухих строительных смесей и гипсокартоном можно использовать в любое время года.

## ПОЛГОДА НА ФУНДАМЕНТ. АТОМНЫЕ СТРОЙКИ

Земляков А. В. - студент, Францен Г.Е. - доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

На Нововоронежской АЭС-2 завершили бетонирование фундаментной плиты здания реактора первого энергоблока. «Барьер инерции» преодолен, и теперь стройка, набирая обороты, выходит на качественно новый уровень.

Заливка фундаментной плиты шла полгода. За это время в нее было уложено более 17 тысяч кубометров бетона и 2,5 тысяч тонн арматуры. Толщина такого «пирога» — 3 метра, размер — 72 на 78 метров. Такой фундамент выдержит всю тяжесть реакторного отделения. Такого количества строительного материала хватило бы на строительство нескольких десятков высотных домов.

Строительство Нововоронежской АЭС-2 началось в 2007 году, когда проект вошёл в федеральную целевую программу «Развитие атомного энергопромышленного комплекса на 2007—2010 годы и на перспективу до 2015 года». Однако основные работы по сооружению АЭС начались в 2008 году. Чуть меньше года назад, 14 февраля, был вынут первый ковш грунта из котлована под реакторное здание первого энергоблока.

КамАЗы и КраЗы, мерседесы и скании, вывозящие с дальних концов строительной площадки 50 тыс. кубов земли каждый день, кажутся игрушечными. Бетононасосы на автомобильном ходу с длинными шлангами (чтобы можно было залить бетон в самый дальний угол армокаркаса фундамента) заработали своими длинными хоботами, над стройкой взметнулись стрелы огромных башенных кранов...

После завершения строительства АЭС коллектив генерального подрядчика строительства станции — инжиниринговой компании «Атомэнергопроект» — будет вспоминать 2008 год, как один из самых трудных. Ведь Нововоронежская АЭС-2 стала первым после длительного перерыва объектом, сооружаемым с нуля. Пришлось заново подбирать подрядные организации, способные строить объекты такого уровня безопасности, искать ближайших поставщиков качественного бетона, арматуры и стройматериалов, осваивать огромные территории, заключать контракты на изготовление и поставку оборудования...

«Благословение Божие на ваши труды!», — настоятель местного храма отец Николай осеняет крестным знамением и окропляет святой водой фундаментную плиту здания реактора первого энергоблока.

Освящение энергоблоков в Нововоронеже — уже традиция. Третий, четвертый и пятый блоки действующей НВ АЭС ранее были освящены отцом Николаем. Теперь настала очередь строящейся станции.

Сами атомщики на Бога, несомненно, надеются, но и со своей стороны планируют приложить максимум усилий для того, чтобы выполнить все работы на реакторных зданиях, вспомогательных реакторных зданиях и машинных залах первого и второго энергоблоков Нововоронежской АЭС-2. Также будет завершено строительство большей части вспомогательных зданий и сооружений АЭС.

## ВОЗВЕДЕНИЕ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ НА ПУЧИНООПАСНЫХ ГРУНТАХ

Свидерских А.В. - студент гр. ПГС-01, Францен Г.Е. - доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Основная цель данной статьи – изучение явления морозного пучения и особенностей строительства малоэтажных зданий в условиях пучиноопасных грунтов.

Сущность морозного пучения в том, что при замерзании, насыщенная водой масса значительно увеличивается в объеме, начинает давить на находящиеся в грунте конструкции,

выталкивая их из земли, что приводит к появлению неравномерных деформаций всего здания [1].

Один из главных вопросов, который возникает у инженера, собирающегося строить дом – это на какую глубину закладывать фундамент. Существует несколько вариантов в зависимости от грунтов, находящихся под основанием (таблица 1) [2].

Таблица 1 – Глубина заложения фундаментов с учетом условий возможности пучения грунтов при промерзании

Виды грунтов	Расстояние от поверхности планировки до уровня грунтовых вод в период промерзания грунтов	Глубина заложения фундамента от поверхности планировки
Скальные и крупноблочные грунты, а также пески крупные и средней крупности	Любое	Не зависит от расчетной глубины промерзания
Пески мелкие и пылеватые, а также супеси твердой консистенции	Превышает расчетную глубину промерзания	То же
Пески мелкие и пылеватые, супеси независимо от их консистенции	Менее расчетной глубины промерзания или превышает ее	Не менее расчетной глубины промерзания
Супеси пластичной и текучей консистенции	Любое	То же

Более подробные сведения о глубине заложения фундаментов можно найти в СП 22.13330.2011 [3].

Ненагруженные и малонагруженные (нагрузки на фундаменты меньше сил пучения) фундаменты сооружений, построенные на пучинистых грунтах, довольно часто подвергаются выпучиванию при промерзании окружающих их грунтов в зимнее время. Помимо фундамента также разрушаются и вышележащие конструкции: появляются трещины, сдвиги кладки, лопаются окна и пр.

На кафедре «ОФИГиГ» АлтГТУ им. И. И. Позунова в сотрудничестве с КГУ «Алтайавтодор» разработали первый вариант карты-схемы (рисунок 1) распространения грунтов на территории алтайского края, проявляющего пучинистые свойства. Карта разработана в основном пока только на аналитических расчетах при получении ряда грунтовых характеристик, что в свою очередь обуславливает ее относительную приближенность к точным значениям тех же характеристик [4].

Руководствуясь данной картой можно сделать вывод, что в Алтайском крае распространены в основном слабо-, среднепучинистые грунты, то есть необходимо при возведении здания уйти от проблемы пучения грунтов невозможно. Следовательно, чтобы избежать пучения грунтов и разрушения здания необходимо проводить мероприятия по его предотвращению [6]:

- 1 отведение грунтовых вод с помощью дренажных труб (если в грунте содержится большое количество влаги);
- 2 формирование дренажного слоя под основанием здания;
- 3 организация качественной гидроизоляции и утепления фундамента здания по всему периметру;
- 4 устройство вентиляции подпольного пространства.

В зависимости от степени пучинистости грунта основания (ГОСТ 25100 [5]) ленточные малозаглубленные фундаменты следует устраивать [3]:

а) на практически непучинистых и слабопучинистых грунтах — из сборных бетонных блоков, укладываемых без соединения между собой;

б) на средне- и сильнопучинистых грунтах — из сборных железобетонных блоков, содержащих выпуски арматуры (выпуски соседних блоков соединяют, стыки замоноличивают бетоном);

в) на чрезмерно пучинистых грунтах — из монолитного железобетона.

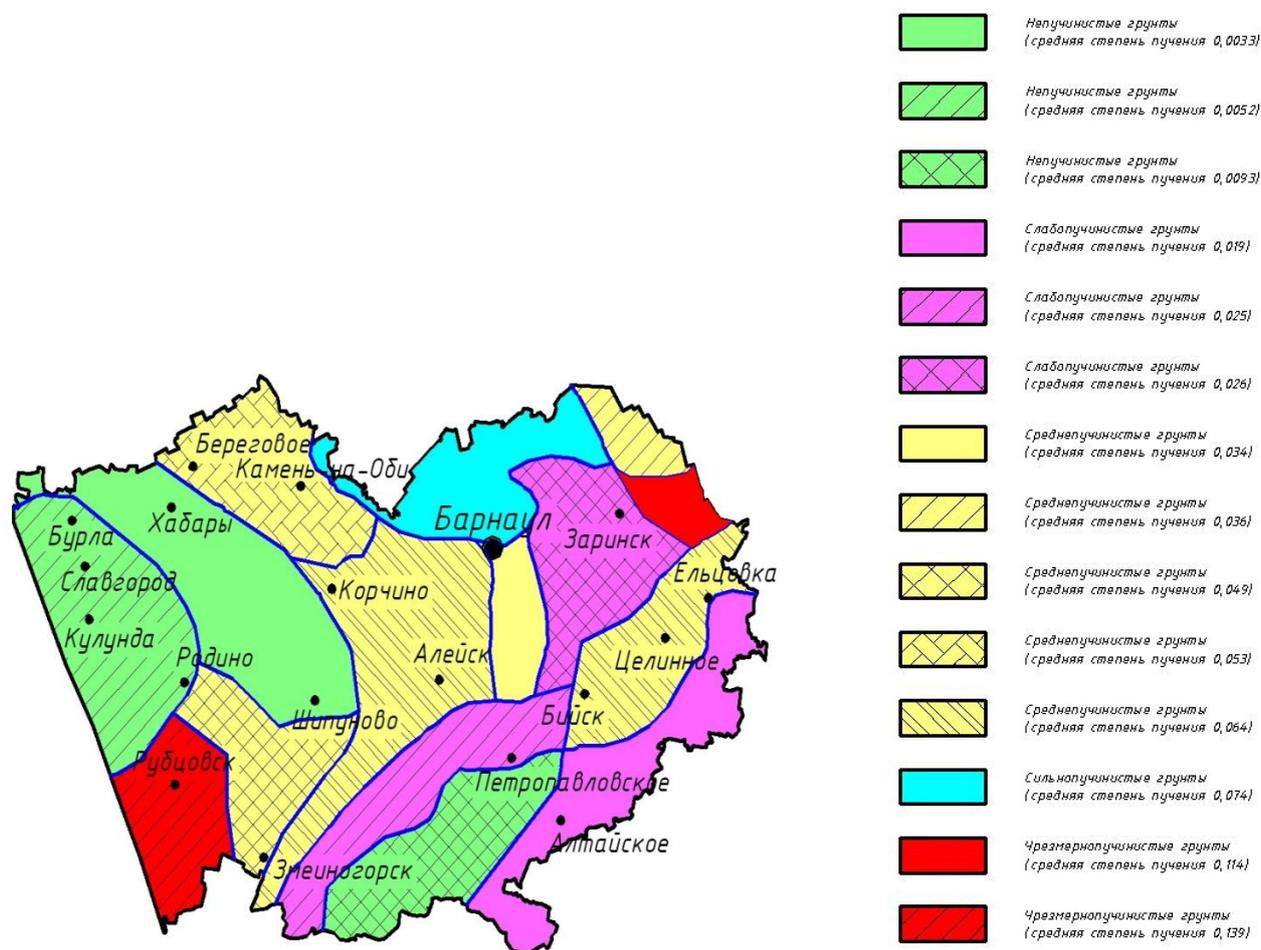


Рисунок 1 – карты-схемы распространения грунтов на территории алтайского края

Эти способы, как показал опыт их применения, полностью оправдывают свое назначение, когда они с надлежащим обоснованием запроектированы, согласно проекту выполнены при строительстве и сохраняются в период эксплуатации зданий и сооружений.

#### Список использованной литературы:

- 1 Морозное пучение грунтов, влияние оказываемое на фундаменты сооружений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.buroviki.ru/moroznoe-puchenie-gruntov.html>
- 2 Глубина заложения фундаментов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.pro-fundament.su/glubina\\_zalozheniya\\_fundamentov/](http://www.pro-fundament.su/glubina_zalozheniya_fundamentov/)
- 3 СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений/ М-Минрегионразвития РФ, 2011.- 162с.

4 Отчет. Исследование пучинистых свойств грунтов территории Алтайского края с составлением карты их распространения и разработкой противопучинных мероприятий для строящихся и эксплуатируемых автомобильных дорог/ Барнаул, 2009. -30 с.

5 ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация/ М-Стандартинформ, 2013.-38с.

6 Методы защиты оснований фундамента при строительстве на пучиноопасных грунтах устройством теплоизоляции и их анализ / Свидерских А.В., Черняев П.А., Черепанов Б.М / Горизонты образования - №14 / Барнаул, 2012.

### МОДЕРНИЗАЦИЯ МОЛОТКОВОЙ ДРОБИЛКИ

Зайцев Д. О. – студент группы МАС-91, Веригин Ю. А. - д.т.н., профессор  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Рост объемов строительства требует качественных исходных строительных материалов: щебня, гравия, песка и т.д. В связи с этим ужесточаются требования к качеству продукции. На изготовление стройматериалов, соответствующих стандартам, и удовлетворение возросшей потребности в них направлена деятельность по организации дробильно-сортировочных заводов. Стоит заметить, что дробильно-сортировочное оборудование, как и любая техника, требует постоянного совершенствования. На сегодняшний день одним из основных потребительских требований к качеству материала является кубовидная форма последнего. Для придания стройматериалам такой формы используются молотковые дробилки.

Материал в молотковых дробилках измельчается в результате ударно-истирающих эффектов. Сами молотки шарнирно закрепляются на роторе, вращающемся с высокими скоростями. Для снижения износа молотков и увеличения их срока службы разработана такая конструкция молотка, которая дает возможность молотку осуществлять вращательные движения не только вокруг оси крепления к ротору, но и вокруг своей оси. Это позволяет обеспечить равномерный износ по всей рабочей поверхности молотка, что, в свою очередь, влияет на долговечность его функционирования. В связи с этим также повышается качество измельчения материала. Все эти предложения сделаны на основании патентов [1] и [2]

Список литературы:

1) Филатов М.И., Терновая Т.А., Хлынин П.П., Молоток молотковой дробилки. Пат. 2200625., Россия

2) Филатов М. И., Бабьева М. И., Петров А. А., Молоток молотковой дробилки. Пат. 2004110358., Россия

### МОДЕРНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ АВТОГРЕЙДЕРА ДЗ-98В

Почанкин А.О. – студент, Сартаков А.В.- к.т.н., доцент  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

В настоящее время ни одно строительство не обходится без земляных работ и машин, выполняющих эти работы (кусторезы, бульдозеры, автогрейдеры, рыхлители, экскаваторы, скреперы и т. д.). Рост темпов, объёмов строительства, усложнения конструкции возводимых сооружений, только увеличил интерес и потребность в машинах для земляных работ.

На сегодняшний день их производством занимается немало компаний с мировыми именами. Некоторые из них используют свои собственные оригинальные разработки и создают конструктивные особенности этих машин, но в целом принципы их устройства и сферы применения являются одинаковыми.

Автогрейдеры используются для выполнения землеройно-профилировочных работ в дорожном строительстве на грунтах I, II, III, IV категорий. Автогрейдеры также имеют

широкое применение в железнодорожном, аэродромном, мелиоративном, ирригационном и гидротехническом строительстве.

Автогрейдеры целесообразно применять при выполнении энергоемких земляных работ большого объема или работ в тяжелых дорожных условиях, например: строительство и капитальный ремонт грунтовых и гравийных дорог; устройство в грунтовом полотне корыта под основание дороги; перемещение грунта в насыпь; разравнивание насыпного грунта и планировка поверхности; планировка поверхности больших территорий; очистка дорог и территорий от снежных заносов.

Модернизация машины начинается с выбора основных параметров, обоснования выбранной модернизации. Этим обуславливается область применения машины, составляется ее характеристика, в том числе производительность и технико-экономические показатели.

При изучении научной литературы и в ходе патентного поиска было выбрано такое техническое решение – это секционный отвал и установка верхнего продольного режущего ножа на отвале. Цель изобретения – расширение технологических возможностей машины.

Техническая задача, которую решают данные изобретения - это уменьшение металлоемкости рабочего оборудования, увеличение производительности, повышение топливной экономичности и расширение технологических возможностей автогрейдера.

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ВИБРОПЛОЩАДКИ С ВЕРТИКАЛЬНО-НАПРАВЛЕННЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ

Черданцева Ю.И. – студент гр. МиАС-91, Лютов В.Н. – к.т.н., доцент  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Ведущая роль в современном строительстве принадлежит индустриальному способу возведения объектов из сборных конструкций, в том числе из железобетонных изделий (ЖБИ), которые изготавливаются на специальных заводах и монтируемых на строительных площадках.

Данные железобетонные изделия наиболее прочны и технологичны, так как они армированы сталью, искусственным камнем, полученных после затвердевания бетонной смеси. В настоящее время в России создана промышленность сборного железобетона, которая обеспечивает возможность применения его во всех областях современного строительства.

При изготовлении сборных железобетонных конструкций очень важно правильно выбрать способ уплотнения смесей, обеспечивающий выпуск изделий требуемого качества при минимальных затратах труда и времени. В практике современного заводского и полигонного производства сборных железобетонных конструкций применяют следующие основные способы уплотнения бетонорастворных смесей: вибрирование, центрифугирование, прокат, прессование, трамбование; в отдельных случаях - комбинированные случаи (центрифугирование, прокат и т.п.).

Благодаря эффективности уплотнения и простоте оборудования наибольшее распространение в промышленности сборного железобетона получил способ уплотнения вибрированием. Уплотнение вибрированием бетонных смесей основано на их свойстве изменять свою структурную вязкость при определенных напряжениях сдвига, которые надо сообщить частицам, чтобы они начали перемещаться относительно друг друга.

Вибрирование осуществляется при помощи специального оборудования, к которому относятся: вибраторы (электромеханических или пневматических, переносные и стационарные) и виброплощадки. Сущность виброуплотнения заключается в том, что бетонной смеси сообщаются небольшие по силе, но очень частые удары; получается как бы непрерывное встряхивание. При этом все частицы смеси приходят в непрерывное движение, сцепление между ними и силы трения ослабевают, уменьшается вязкость цементного теста и бетонная, даже относительно жесткая смесь приобретает текучесть.

В настоящее время кафедрой «Технология и механизация строительства» СТФ АлтГТУ в рамках научно-исследовательской работы для Барнаульского завода железобетонных изделий №2 (БКЖБИ-2) был проведен обзор серийных виброплощадок с целью модернизации используемых на заводе виброплощадок, в том числе была рассмотрена существующая виброплощадка, находящаяся в цехе формирования на БКЖБИ-2.

Недостатком известного устройства является то, что вибровозбудители жестко связаны с рабочим органом, что ухудшает возможность качественной настройки на заданный частотный режим работы и, соответственно, снижается эффективность работы устройства. С целью устранения недостатков были проведены патентный поиск и анализ конструктивных решений, на основании которых определен вариант технического решения.

Задачей научно-исследовательской работы является: усовершенствование виброплощадки с вертикально-направленными колебаниями, находящейся на БКЖБИ-2, чтобы повысить ее производительность и эффективность, упростить конструкцию.

На основе патентных и аналитических исследований была выбрана конструкция виброплощадки с вертикально-направленными колебаниями, включающая рабочий орган, соединенный с продольной упругой балкой, вибровозбудитель, амортизаторы и основание, отличающаяся тем, что на нижней стороне рабочего органа закреплена одна продольная упругая балка с установленными на ней подвижно двумя вибровозбудителями, причем оси валов с дебалансами вибровозбудителей направлены перпендикулярно оси упругой балки.

Установка вибровозбудителей на упругих балках позволяет дополнительно регулировать режим работы виброплощадки, за счет использования их упругих свойств, например за счет изменения амплитуды колебаний, изменения расстояния между балками. Установка двух вибровозбудителей на одной упругой балке позволяет, во-первых, упростить конструкцию виброплощадки, во-вторых, свободно задавать направленные колебания, а, в-третьих, регулируя расстояние между вибровозбудителями, дополнительно изменять амплитуду колебаний системы. Расширяется возможность регулирования режима работы виброплощадки за счет дополнительных колебаний, возникающих в упругой балке. Так, в процессе перемещения вибровозбудителей от середины балки в крайние ее положения амплитуда колебаний упругой балки уменьшается, что накладывается на общую амплитудно-частотную характеристику системы.

Выполнены эскизные рабочие чертежи виброплощадки для уплотнения бетонных смесей. Виброплощадка состоит из рабочего органа с формой со смесью, опирающейся посредством амортизаторов, пружин на основание. На нижней стороне рабочего органа, на опорах, закреплена одна продольная упругая балка, на которой установлены подвижно два вибровозбудителя с дебалансами, оси вращения которых перпендикулярны оси упругой балки.

Графические чертежи были выполнены в системе AutoCAD, для аналитического расчета параметров использовалась система MathCAD.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА УКРЕПЛЕНИЯ ЛЕССОВОГО ГРУНТА МЕТОДОМ СТРУЙНОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ

Круглов Е. В. – студент гр. МиАС-91, Лютов В.Н. – к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Лёссовые грунты занимают практически 17 % территории России, при этом - 20 % на территории Алтайского края. В связи с широким распространением лёссовых пород на территории Алтайского края проблема борьбы с просадочностью этих пород в основаниях зданий и инженерных сооружений всегда была актуальной в нашем регионе. Проблема заключается в том, что при промачивании лёсса происходит просадка и резкое уменьшение

прочности основания. При этом наблюдается потеря устойчивости основания, что зачастую приводит к полному или частичному разрушению зданий и сооружений.

Одним из вариантов решения проблемы просадочности лёссового грунта является метод струйной цементации грунтов. Струйная цементация грунтов («jet- grouting») - метод закрепления грунтов, основанный на одновременном разрушении и перемешивании грунта высоконапорной струей цементного раствора. В результате струйной цементации в грунте образуются грунтоцементные сваи.

Технология заключается в использовании энергии высоконапорной струи цементного раствора для разрушения и одновременного перемешивания грунта с цементным раствором в режиме “mix-in-place” (перемешивание на месте). После твердения раствора образуется новый материал — грунтобетон, обладающий высокими прочностными и другими деформационными характеристиками. Данная технология применяется при устройстве одиночных свайных фундаментов; устройстве ленточных фундаментов и сплошных фундаментных плит из взаимно пересекающихся грунтоцементных свай; сооружении подпорных стен для повышения устойчивости склонов и откосов; закреплении слабых и обводненных грунтов вокруг строящихся подземных сооружений; сооружении противофильтрационных завес и т.д.

Струйная цементация грунта делится на следующие типы: однокомпонентная технология, двухкомпонентная технология, трехкомпонентная технология.

Однокомпонентная технология используется - для разрушения грунта и перемешивание его с водоцементным раствором используется одна струя. При этой технологии достигается максимально возможная прочность грунтобетона. Технология применяется при усилении фундаментов исторических зданий, а также в случаях, когда необходимо провести уникальную работу вблизи или внутри зданий, рядом с коммуникациями, т.к. данный тип цементации предусматривает щадящие режимы обработки грунта. Диаметр грунтоцементной сваи 0,6-0,8м.

Двухкомпонентная технология используется - для разрушения грунта и перемешивание его с водоцементным раствором используется две струи: воздушная и струя с раствором. Технология используется для закрепления больших массивов грунта. Диаметр грунтоцементной сваи может достигать размера - 0,8-1,8 м.

Трехкомпонентная технология производится двумя струями: водяной и воздушной, а перемешивание грунта с раствором вяжущего вещества производится отдельной струей раствора, подаваемой из того же монитора. Прочность грунтобетона является еще более низкой по сравнению с одно- и двухкомпонентной технологиями. Из-за сложности технологического процесса данный тип струйной цементации не нашел широкого применения. Диаметр грунто-цементной сваи в этом случае может быть - 1,8-2,5м.

В настоящее время на кафедре «Технология и механизация строительства» СТФ АлтГТУ в рамках научно-исследовательской работы для изучения и моделирования процесса укрепления лёссового грунта методом струйной цементации, проводятся практические и аналитические поисковые работы по проектированию и разработке лабораторно-экспериментальной установки. Данная установка позволит проводить экспериментальные исследования на основе двухкомпонентной технологии применительно к лёссовым грунтам г. Барнаула и Алтайского края.

Выбрана и обоснована конструкция лабораторно-экспериментальной установки согласно общепринятой теории масштабирования. Аналитическими расчетами подобраны: монитор-долото для бурения грунта и подачи сжатого воздуха и раствора, буровая штанга, мотор-редуктор для вращения штанги, вертлюг, лебедка подъема и опускания рабочего органа. Так же под необходимые параметры были произведены : подбор компрессора для подачи сжатого воздуха, подбор и обоснование растворосмесителя непрерывного действия для приготовления и подачи цементного раствора.

Для аналитического расчета параметров использовалась система MathCAD, а графические чертежи выполнялись в системе AutoCAD.

РЕКОМЕНДАЦИИ К РЕКОНСТРУКЦИИ КОТЕЛЬНОЙ В С. КРАСНОЩЕКОВО,  
КРАСНОЩЕКОВСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Подхалюзина А. В. – студент гр. 5ПГС-81, Анненкова О.С. – к.т.н., доцент  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Целью обследования явилось определение технического состояния строительных конструкций для дальнейшей безопасной эксплуатации.

В процессе эксплуатации был выполнен ремонт крыши: замена плоской крыши с покрытием из рулонного материала, на односкатную с покрытием из волнистых асбестоцементных листов.

Обследование строительных конструкций здания котельной проведено в соответствии с требованиями ГОСТ 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

Техническое состояние конструкций классифицировано на основании материалов СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».

Обследуемое здание котельной сложной в плане формы с габаритными размерами по оси «В» в осях «1» - «3» 21,34х9,47м, по Оси «А» в осях «1» - «3» 16,69х9,47м. Здание одноэтажное без подвала. По оси «1» в осях «А» - «В» расположен навес для хранения угля, габаритными размерами 6х9,6м.

Конструктивная схема здания – бескаркасная с продольными и поперечными кирпичными несущими стенами, металлическими балками, железобетонным перекрытием.

На момент обследования функционально здание используется по назначению, строительно-монтажных работ не ведется.

Работы по обследованию здания производились с использованием следующих измерительных инструментов: мерная лента, электронная рулетка, фотоаппарат, измеритель прочности ИПС-МГ4.03.

При проведении работ по обследованию и оценке технического состояния строительных конструкций выполнены следующие работы:

- уточнялись габаритные размеры здания, его вертикальные и горизонтальные размеры;
- замерялись основные геометрические параметры несущих конструкций; - проверялись вертикальность и соосность конструкций, наличие и местоположение стыков; - проверялись прогибы, отклонения от вертикали, изгибы, наклоны выпучивания, перекосы, смещения и сдвиги; - осмотр стен здания снаружи и внутри на наличие трещин; – обмер помещений здания; – фотографирование; – оформление графических материалов; – составление отчета о техническом состоянии строительных конструкций с рекомендациями по дальнейшей эксплуатации здания.

Методика обследования железобетонных конструкций:

При оценке технического состояния железобетонных конструкций устанавливалось:

- Геометрические размеры конструкций и их сечений – путем непосредственного измерения с помощью рулеток, металлических линеек, отвесов, штангенциркулей, электронных дальномеров.

- Наличие трещин, отколов, других повреждений – оценивалось визуально.

- Состояние защитных покрытий.

- Прогибы и деформации конструкций.

- Нарушение сцепления арматуры с бетоном – оценивалось визуально.

- Наличие разрыва арматуры – оценивалось визуально.

- Состояние анкеровки арматуры - оценивалось визуально.

Методика обследования каменных конструкций:

при оценке технического состояния каменных конструкций устанавливалось:

- Деформации каменных конструкций (наклоны, выпучивания, смещения) – путем непосредственного измерения с помощью рулеток, металлических линеек, отвесов, штангенциркулей, электронных дальномеров;

- Качество кладки, ширину и глубину швов;
- Влажностное состояние кирпичных наружных стен;
- Физико-механические свойства кладки, камня и раствора.

При натурном обследовании технического состояния строительных конструкций котельной, при выявлении поврежденных, дефектных конструкций, элементов конструкций, на обследуемом объекте применен «МЕТОД ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПО ВНЕШНИМ ПРИЗНАКАМ ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ КОНСТРУКЦИЙ». Видимые при внешнем осмотре дефекты и повреждения, как правило, сопровождают скрытые разрушения в теле конструкций здания. Дефекты и повреждения конструкций являются причиной ослабления конструкций, снижения их несущей способности.

#### **Выводы:**

В результате проведенного обследования здания котельной по адресу: с. Краснощеково, Краснощековского района Алтайского края, анализа выявленных дефектов и повреждений определено техническое состояние строительных конструкций, характеризующееся категорией «от ограничено-работоспособного до работоспособного».

Принимая во внимание результаты проведенного обследования, наличие и характер повреждений конструкций считаем, что обследуемое здание в целом находится в ограничено-работоспособном состоянии.

#### **Рекомендации:**

1) Для устранения трещин и дефектов, необходимо применять метод армированной «рубашки» стен по всему периметру здания котельной. На поверхность усиливаемого участка стены наложить арматурные сетка с двух сторон стены. Сетка на поверхности стены закрепить анкерами, сверху на сетку нанести бетонный раствор толщиной 30 мм.

2) Ремонт поврежденных участков стен с восстановлением (перекладкой) кирпичной кладки;

3) Очистка и окраска металлических балок за два раза;

4) Консольный участок плит перекрытия необходимо срубить. Так как согласно эпюре изгибающего момента, от собственного веса плиты, нагрузки от парапета и снеговой нагрузки, нижняя зона плиты – сжата. Из-за особенностей расположения арматуры (в верхней зоне ребер - конструктивная, в нижней зоне ребер – рабочая) верхняя растянутая часть железобетонной плиты ослаблена, что может привести к резкому обрушению консольной части плит;

5) Замена кровли полностью с отдельным ремонтом элементов обрешетки;

6) Заменить окна в деревянных профилях на оконные блоки деревянные с заполнением из однокамерного стеклопакета;

7) Заменить деревянные входные двери (ворота) на металлические;

8) Заделка выбоин, ремонт основания бетонного пола;

9) Ремонт отмостки.